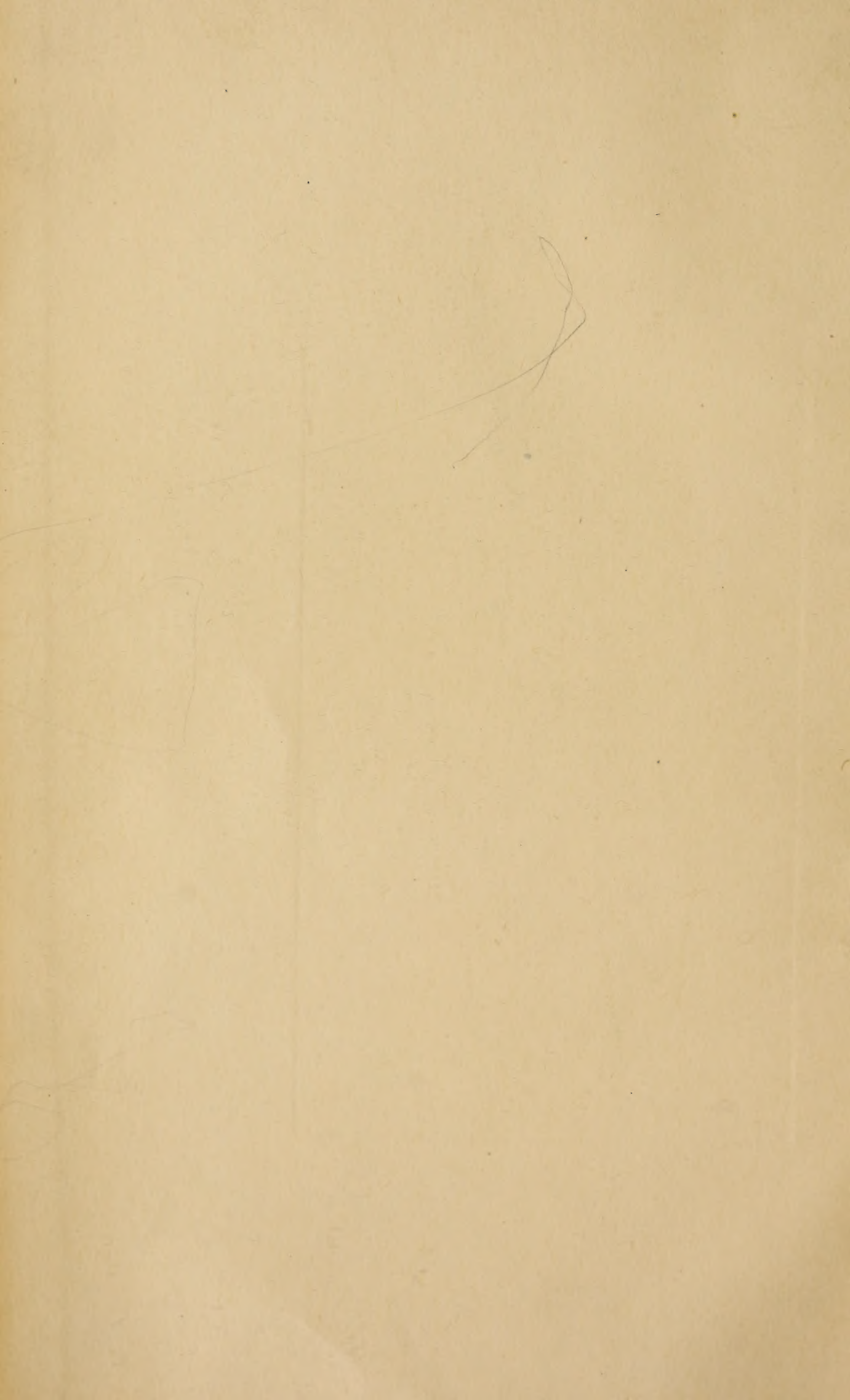

Bound at
A.M.N.H.



REVUE SUISSE

DE

ZOOLOGIE

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

TOME 40

Avec 10 planches.

GENÈVE

IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1933

TABLE DES MATIÈRES

du Tome 40

Fascicule 1. Janvier 1933.

Fascicule 2. Mai 1933.

Fascicule 3. Juillet 1933.

Fascicule 4. Décembre 1933.

TABLE DES AUTEURS

PAR

ORDRE ALPHABÉTIQUE

BULLETIN-ANNEXE

DE LA

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

(TOME 40)

Mai 1933 N° 1

Procès-verbal de l'Assemblée générale de la Société Zoologique Suisse

tenue à Neuchâtel les 11 et 12 mars 1933

sous la présidence de

M. le Prof. Dr O. FUHRMANN.

Samedi 11 mars 1933

SÉANCE ADMINISTRATIVE

Auditoire des Lettres de l'Université.

La séance est ouverte à 17 heures.

1. Rapport du Président sur l'activité de la Société zoologique suisse pendant l'année 1932-1933.

Le président souhaite la bienvenue aux quelque 35 membres présents, les remercie d'être venus si nombreux, et leur fait part des excuses qu'il a reçues de MM. les Prof. Hescheler de Zurich, Prof. Bugnion, de Aix en Provence, Dr J. Carl, de Genève, et Dr R. de Lessert, de Buchillon, qui regrettent de ne pouvoir participer à l'assemblée.

L'activité de notre société s'est manifestée tout d'abord dans sa séance de printemps à Bâle, sous la présidence de M. le Prof.

Dr A. Portmann, séance dont les résultats ainsi que les compte-rendus des 10 conférences ont été publiés dans le Bulletin-annexe du Volume 39 de la *Revue suisse de Zoologie*, et dans le fascicule 2, pp. 229-324.

Dans la seconde assemblée, lors de la réunion de la Société helvétique des Sciences naturelles à Thoune, le 7 août 1932, assemblée tenue en commun avec la Société entomologique, 6 communications furent présentées, par MM. A. Gandolfi-Hornyold, A. Portmann, J.-G. Baer, G. Dubois, Th. Delachaux, et P. Vonwiller de Moscou.

Comme les années précédentes, le Conseil fédéral a bien voulu accorder à notre Société une subvention de 2.500 francs, qui a été versée à la Revue suisse de Zoologie. Celle-ci a publié en 1932 le volume 39 fort de 768 pages, contenant 18 travaux avec une planche et 276 figures dans le texte.

Notre organe, sous la direction éclairée de M. le Dr Revilliod, montre un développement toujours plus réjouissant et étend le domaine de son influence grâce à l'augmentation de ses abonnements.

A notre grand regret, la subvention fédérale à notre société a été abaissée à 2.000 francs. Notre seule consolation est que nous partageons le même sort que les nombreuses institutions de la Société helvétique des sciences naturelles, qui sont subventionnées par la Confédération.

La Commission d'étude scientifique du Parc National a nommé comme président M. le Prof. Handschin en remplacement de M. le Prof. Chodat, démissionnaire. Plusieurs zoologistes ont travaillé dans le Parc. MM. J. de Beaumont et J. Carl ont collectionné les Hyménoptères; M. B. Hofmänner a repris l'étude des Orthoptères; M. Fred. Keiser celle des Diptères; M. A. Pictet continue l'étude des Macrolépidoptères, tandis que M. H. Thomann poursuit celle des Microlépidoptères. M. Schweizer étudia les Acariens terrestres et M. A. O. Werder les Aphides, Coccides, et Psocides.

La Commission vient de publier le fascicule no 6 des résultats des recherches scientifiques entreprises au Parc national suisse. C'est un numéro très richement illustré sur: *Les Insectes forestiers du parc national*, par M. Aug. Barbey.

Dans la séance annuelle du 14 janvier, la commission d'études scientifiques du parc national accepta un programme d'étude très détaillé des Vertébrés supérieurs, programme élaboré par M. le Prof. Dürst. La réalisation de ce programme sera sans doute de très longue durée, étant donné qu'en principe on ne peut tuer aucun Vertébré et que même la capture des petits Rongeurs, par des trappes, est interdite.

La commission hydrobiologique a chargé MM. G. Surbeck, G. Burckhardt, C. Linder et le prof. E. André de l'étude de plusieurs lacs et barrages.

Les deux tables de travail des stations zoologiques de Roscoff et de Naples ont été à la disposition des zoologistes suisses grâce aux autorités fédérales et plus spécialement au Département de l'Intérieur.

La première fut occupée par M. J. Regamey, assistant à l'Institut de Zoologie de l'Université de Lausanne. Il y étudia plus particulièrement les caractères sexuels secondaires de différents groupes de Crustacés.

La table de Naples fut d'abord occupée par M. E. Friedheim, de l'Institut pathologique de l'Université de Genève, qui y fit des études physiologiques sur les pigments de différents animaux marins. M. E. Senn de l'Institut de Zoologie de Zurich, a étudié les organes sexuels des Brachiopodes méditerranéens.

La commission pour voyages d'études d'histoire naturelle a alloué la bourse à M. P. A. Chappuis, qui est parti avec la mission scientifique l'Omo du Muséum de Paris pour l'Afrique orientale. Un rapport préliminaire à la commission, que nous avons eu l'occasion de lire, nous apprend que l'exploration du Mont Elgon, ancien volcan avec un cratère de 7 à 8 km de diamètre, a été très riche en résultats zoologiques intéressants.

Ici aussi une réduction du subside fédéral est malheureusement intervenue. Espérons qu'avec des temps meilleurs les subsides fédéraux seront rétablis dans leur totalité.

Le Concilium bibliographicum, sous la direction de M. le Prof. J. Strohl, a, malgré les difficultés financières, publié la première partie du volume 42; la 2me partie traitant de la bibliographie des Vertébrés paraîtra cette année.

Plusieurs membres de notre Société, avec l'appui des sociétés ornithologiques et des sociétés cantonales des sciences naturelles ont entrepris la création d'un fonds auxiliaire pour la station ornithologique. suisse de Sempach. Notre société lui a déjà alloué lors de la séance à Bâle une somme de 250 francs. Cette station ornithologique, sous la direction de l'infatigable M. A. Schifferli, a rendu déjà de grands services à l'ornithologie suisse, surtout par le baguage des Oiseaux. Le développement réjouissant qu'elle a pris nécessite un appui financier sérieux, si on ne veut pas que le sort de cette institution intéressante et utile soit compromis. C'est pour cette raison que l'appel en faveur de la station ornithologique a été lancé. Il a fourni déjà la somme d'environ 10.000 francs, somme qui est insuffisante, étant donné que les initiateurs bâlois jugent qu'un minimum de 20.000 francs est nécessaire, pour pouvoir intervenir utilement dans le maintien et le développement de cette station. Les dons qui espérons-le viendront encore nombreux, aussi de la part des membres de notre société, constitueront un fonds sous la forme d'une donation qui sera en dépôt à Bâle et administré par un conseil spécial.

Nous avons à déplorer la mort de trois de nos membres.

C'est d'abord M. le Dr Th. Stingelin, professeur à la Bezirksschule d'Olten, qui fut emporté le 17 août après une courte maladie. Ce Zoologiste, grand enthousiaste de la Nature, fut un spécialiste bien connu dans le domaine des Crustacés inférieurs. C'est lui qui décrivit le premier le phénomène si curieux du polymorphisme saisonnier des Cladocères.

Le 21 août est mort William Morton, un zoologiste et explorateur passionné qui collabora beaucoup au développement du Musée zoologique de Lausanne.

Enfin le 25 octobre, est mort notre membre à vie, M. Constantin Janicki, professeur de zoologie à l'Université de Varsovie, parasitologue distingué, qui fut pendant plusieurs années privat-docent à l'Université de Bâle.

Le nombre de nos membres est actuellement de 148.

2. Rapport du Trésorier et des Commissaires-vérificateurs.

En l'absence de M. R. de Lessert, M. Georges Mauvais donne lecture du rapport financier pour l'exercice 1932.

Recettes:

Solde 1931	Fr.	1.249,17
Cotisations 1931	»	925,15
Intérêts sur titres	»	299,45
Subside fédéral	»	2.500,—
Total	Fr.	7.334,05

Dépenses:

Frais généraux	Fr.	192,55
Subsides Lehmann, Schifferli, *Revue suisse de Zoologie*	»	850,—
Versé livret S.B.S.	»	200,—
Versé *Revue suisse de Zoologie*	»	2.500,—
Solde 1932	»	1.231,22
Total	Fr.	4.973,77

Capital:

8 obligations 4½% Ville de Genève 1914	Fr.	4.152,—
4 feuilles coupons Ch. de fer lombards	»	12,—
10 obligations Ch. de fer Danube Save Adriatique	»	380,—
Fr. 2.000 Bon de dépôt Banque Dépôts et Crédit	»	2.000,—
Livret dépôts S.B.S.	»	1.280,90
Total	Fr.	7.824,90

En augmentation de 162,85 sur 1931.

Le secrétaire annuel donne ensuite lecture du rapport des Commissaires-vérificateurs des comptes. MM. J. Carl et E. André ont constaté la régularité des comptes et l'ordre remarquable avec lequel est tenue la comptabilité de la Société.

Les deux rapports sont acceptés à l'unanimité par l'assemblée.

Le solde à nouveau sera employé comme suit après discussion et décision de l'assemblée:

A la Revue suisse de Zoologie (proposition de M. R. de Lessert)	Fr.	500,—
A la station ornithologique de Sempach (proposition de M. A. Portmann)	»	200,—
Pour frais généraux courants	»	400,22
Sur livret de dépôts S.B.S.	»	131,—
	Fr.	1.231,22

3. Réception de nouveaux membres.

A l'unanimité des membres présents, les trois candidats suivants sont reçus membres de la société: Mme Dr A. Pruvot-Fol de Sceaux (France); Mlle Irène Trolliet de Genève; M. Dr J.-E.-W. Brocher de Genève.

4. Election du comité pour 1933.

La prochaine assemblée générale se tiendra à Berne.
Le nouveau comité se compose comme suit:

Président: M. le Prof., Dr F. Baltzer.
Vice-président: M. le Prof., Dr F. Baumann.
Secrétaire: M. Dr F. E. Lehmann.

M. R. de Lessert est réélu trésorier et secrétaire général.

MM. le Prof. E. André et Dr J. Carl sont nommés à nouveau comme vérificateurs des comptes.

L'assemblée adresse ses remerciements à ces trois membres pour leur travail désintéressé.

Le président annonce que la prochaine réunion aura lieu lors des assises de la Société helvétique des sciences naturelles, à Altorf, des 1 au 4 septembre.

SÉANCE SCIENTIFIQUE

Samedi 11 mars 1933

1. Conférence de M. E. Handschin (Bâle): Zur Biologie von *Lyperosia exigua* und ihrer Parasiten.
2. A.-M. DuBois (Bâle): Un cas aberrant de détermination du sexe, *Sciara coprophila (Diptera)*.
3. J. Kaelin (Zurich): Altersvariationen am Crocodilschädel.

Le soir, un dîner en commun que le comité annuel a pu organiser grâce au bienveillant concours du Conseil d'Etat, des Autorités communales de la Ville de Neuchâtel et de la Société académique, réunit tous les participants au Café du Théâtre.

Le comité annuel adresse ses remerciements sincères à l'Etat, à la ville de Neuchâtel et à la société académique.

Dimanche 12 mars 1933

P. Steinmann (Aarau): Vitalfärbungsstudien an Tricladen.

D. Bovet (Paris): Le rôle du pouvoir antigène des Trypanosomes dans le traitement des Trypanosomiases.

A. Naville et E. Guyénot (Genève): La théorie du crossing-over et les processus préméiotiques chez la Drosophile.

P. Steinmann (Aarau): Transplantationsexperimente mit vitalgefärbten Tricladen.

F.-E. Lehmann (Berne): Die Augen- und Linsenbildung von Amphibienembryonen unter dem Einfluss chemischer Mittel.

E. Guyénot, Ponse, Vallette, Dottrens et Trolliet (Genève): L'action des extraits alcalins d'hypophyses sur le Cobaye.

H. Steiner (Zurich): Ueber den Begriff und das Wesen der Mutation.

F. Baltzer (Berne): Demonstration von männlichen *Bonellia*-Larven.

J.-G. Baer et J.-E.-W. Brocher (Genève): Un cas intéressant de gale psoroptique chez le Cobaye.

M. Holzapfel (Berne): Die Bedeutung der Netzstarrheit für die Orientierung der Trichterspinne *Agelena labyrinthica* (Cl.).

G. Dubois (Bâle): Revision des Hémistomes.

A. Gandolfi-Hornyold (Fribourg): Les otolithes de quelques Anguilles du lac de Cauma (Grisons).

En raison du manque de temps les deux dernières conférences n'ont pu être entendues.

A 13 h. ½, un déjeuner réunit encore une fois les participants à l'assemblée au restaurant Beau-Rivage.

Le Conseil d'Etat et la Ville y sont représentés. Prennent la parole M. le Dr O. Fuhrmann, M. J. Wenger, conseiller communal et les Drs Baltzer et Surbeck.

L'après-midi de nombreux membres ont visité le Musée d'Histoire naturelle.

Le Comité annuel:

Dr O. Fuhrmann,
Président.

Th. Delachaux,
Vice-président.

Dr G. Mauvais,
Secrétaire.

LISTE DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

(11 mars 1933)

Président d'honneur:

Zschokke, F., Prof. Dr, Universität, Basel.

A. Membres à vie:

Gandolfi Hornyold (de), Prof. Dr, Zoologisches Institut, Freiburg (Schweiz).
†Janicki, C., Prof., Dr, Institut de Zoologie, Varsovie (Pologne).
*Wilhelmi, J., Prof. Dr, Landesanstalt für Wasserhygiene, Berlin-Dahlem.

B. Membres ordinaires:

André, E., Prof. Dr, Délices 10, Genève.
Baer, J.-G., Dr, 3, rue de la Violette, Genève.
Baltzer, F., Prof. Dr, Zoolog. Inst. der Universität, Bern.
Barbey, Aug., Dr, Expert-Forestier, Montcherand s/Orbe (Vaud).
Bäschlin, C., Dr, Seminarlehrer, Aarau.
*Baudin, L., Dr, Villa du Mont-Tendre, Route du Mont, Lausanne.
Baumann, F., Prof. Dr, Zoolog. Institut, Bern.
Baumeister, L., Dr, Strassburgerallee 15, Basel.
*Beaumont (de), J., Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Béguin, F., Dr, Directeur de l'Ecole normale, Neuchâtel.
*Bigler, W., Dr, Gundeldingerstrasse 147, Basel.
*Bischler, V., Mlle, Dr, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Bloch, J., Prof. Dr, Burgunderstrasse 331, Solothurn.
Blome, A., Elsässerstrasse 44, Basel.
*Bollinger, Dr G., Lehrer, Aescherstrasse 21, Basel.
Bosshard, H., Prof. Dr, Weinbergstrasse 160, Zürich 6.
Boveri-Boner, Y., Frau Dr, Attenhoferstrasse 39, Zürich.
*Bovet, D., Institut Pasteur, Paris.
*Bovey, P., lic. sc., Entomologiste stat. féd. essais vit., Lausanne.
Bretscher, K., Dr, Weinbergstrasse 146, Zürich 6.
*Brocher, J.-E.-W., Dr, Place Claparède, 6, Genève.
Büchi, Otmar, Dr, rue Grimoux, 18, Fribourg.
*Bugnion, Ed., Prof. Dr, Villa La Luciole, Aix-en-Provence (France).
Burckhardt, Gottl., Dr, Hirzbodenweg 98, Basel.
Carl, J., Dr, Sous-Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Chappuis, P.-A., Dr phil., Université, Cluj (Roumanie) (p. a. MM. A. Sarasin & Cie, Case postale 1, Basel).
*Coninx-Girardet, B., Frau Dr, Heuelstrasse 32, Zürich.
Cuony, Jean-Auguste, pharmacien, av. de la Gare, Fribourg.

*Curry, H. A., Cand. Zool., Zoologisches Institut, Bern.
Delachaux, Th., Dr, Prof. au Gymnase, St-Nicolas, 6, Neuchâtel.
Dohrn, R., Prof. Dr, Via Crispi, 92, Naples (Italie).
*Dottrens, E., lic. sc., Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
*Du Bois, A.-M., Mlle, Dr, Zool. Anstalt, Universität, Basel.
*Du Bois, G., Dr, Crètets 77, La Chaux-de-Fonds.
Duerst, J. Ulr., Prof. Dr, Universität, Bern.
*Eder, L., Dr, Lehrer, Spalenring 67, Basel.
Engel, A., Champ-fleuri, avenue de Cour, Lausanne.
Erhard, H., Prof. Dr, Zoolog. Institut, Universität, Freiburg.
Escher, K., Dr, Hinterbergstrasse 68, Zürich.
Faes, H., Dr, Directeur Station féd. essais viticoles, Montagibert, Lausanne.
Fankhauser, G., Dr, p. a. Dr med. Fankhauser, Burgdorf.
Favre, J., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Ferrière, Ch., Dr, Imp. Bureau for Entomol., British Museum, Queensgate, 41, Londres S.W.
Forcart, L., Dr, St. Jakobstrasse 6, Basel.
Fuhrmann, O., Prof. Dr, Université, Neuchâtel.
Geigy, R., Dr, Steinenring 13, Basel.
Gisi, Julie, Fräul. Dr, Lehrerin a. d. Töchterschule, Eulerstr. 55, Basel.
*Gisin, H., cand. phil., Zool. Institut, Universität, Basel.
Guyénot, E., Prof. Dr, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Haberbosch, P., Dr, Bezirkslehrer, Gstühl 9, Baden.
Hadorn, E., Dr phil., Bächimatt, Thun.
Hämmerli-Boveri, Victoire, Frau Dr, Chur.
Handschin, Ed., Prof. Dr, Markircherstrasse 11, Basel.
*Hediger, H., cand. phil., Bundesstrasse 15, Basel.
Helbing, H., Dr, Sek.-Lehrer, Friedensgasse 33, Basel.
Hescheler, K., Prof. Dr, Zool. Inst., Universität, Zürich.
Hofmänner, Barthol., Dr, Prof. au Gymnase, Bois Gentil, 7, La Chaux-de-Fonds.
*Hoffmann, K., Dr med., Albananlage 27, Basel.
*Huber, E., Dr, Dept. of Anatomy, Medical School, Baltimore, Maryland.
*Huber, O., Dr, Palmenstrasse 26, Basel.
*Kaelin, J., Dr, Zool. Institut, Universität, Freiburg.
Keiser, Fred., Dr, Zoolog. Institut, Basel.
Knopfli, W., Dr, Stauffacherstrasse 9, Zürich.
Küenzi, W., Dr, Gymnasiallehrer, Obstbergweg 9, Bern.
Küpfer, Max, Prof. Dr, Klausstrasse 20, Zürich 8.
Lagotala, H., Prof. Dr, 8, Avenue Parc Mon-Repos, Genève.
*Landau, E., Prof. Dr, Universität, Kowno (Litauen).
*La Roche, R., Dr, Rheinfelden.
Lebedinsky, N. G., Prof. Dr, Institut de Zoologie, Albertstrasse 10, Université, Riga (Latvija).
Lehmann, F., Dr, Zool. Institut, Universität, Bern.
Lessert (de), R., Dr, Buchillon (Vaud).

Leuenberger, F., Dr, Marzilistrasse, Bern.
Leuzinger, H., Dr, Châteauneuf près Sion (Valais).
Linder, C., anc. prof., Dr, Caroline 5, Lausanne.
*Loosli, M., cand. phil., Zool. Institut, Universität, Bern.
Matthey, R., Prof. Dr, Institut de Zoologie, Université, Lausanne.
*Mauvais, G., Dr, Lab. de Zool. de l'Université de Neuchâtel.
Menzel, Richard, Dr, Versuchsanst. für Obst- und Weinbau, Wädenswil.
Mermod, G., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Meyer, Frieda, Fräul., Dr, Weiningerstrasse 27, Dietikon (Zürich).
Michel, F., Dr, Glarisegg bei Steckborn, Thurgau.
*Mislin, H., St. Albananlage 33-iv, Basel.
Monard, A., Prof., Dr, La Chaux-de-Fonds.
*Montet, Gabrielle, Mlle, Dr, Naturhist. Museum, Bern.
Morgenthaler, O., Dr, Bern-Liebefeld.
Müller, R., Dr, Lehrer, Endingerstrasse 40, Bern.
Murisier, P., Dr, Lab. de Zool. de l'Université, Lausanne.
Nadig, A., Dr jur., Haldenhof, Chur.
Naef, A., Prof., Dr, Heliopolis, rue Pasteur, 8, Egypte. (p. a. Streulistrasse 5, Zürich 7).
*Naville, A., Dr, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Neeracher, F., Dr, Florastrasse, 6, Basel.
*Noll-Tobler, H., Dr, Realgymnasium, Basel.
Nowinsky, W., cand. phil., Zool. Institut, Universität, Bern.
*Perret, E., Dr, La Chaux-de-Fonds.
*Perrot, J.-L., Dr, Lab. de Zool., Université, Genève.
Peyer, Bernh., Prof., Dr, Rosenbühlst. 28, Zürich.
Pictet, Arnold, Dr, Priv.-Doc., route de Lausanne 102, Genève.
*Piguet, E., Prof., Dr, rue de la Serre, Neuchâtel.
Piquet, J., Mlle, Dr., 48, rue Gay Lussac, Paris (V).
*Pittet, Léon, Dr méd., La Chassotte près Fribourg.
*Ponse, Kitty, Mlle, Dr, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Portmann, Ad., Prof. Dr, Zool. Inst., Universität, Basel.
*Probst, G., Dr, Janskerkhof 3, Utrecht (Holland).
*Pruvot-Fol, Mme, Dr, 12, rue de Fontenay, Sceaux, Seine, France.
Reichensperger, Aug., Prof., Dr, Zoolog. Institut, Universität, Bonn a/Rhein.
Reverdin, L., Dr, Assistant, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Revilliod, Pierre, Dr, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Robert, Henri, Dr, Glion (Vaud).
Rothenbühler, H., Dr. Gymn.-Lehrer, Thunstrasse 53, Bern.
Roux, Jean, Dr, Kustos Naturhist. Museum, Basel.
Sarasin, Fritz, Dr, Spitalstrasse 22, Basel.
Schäppi, Th., Dr, Sprensenbühlstrasse 7, Zürich 7.
Schaub, S., Dr, Kleinhüningerstr. 188, Basel.
*Schenkel, E., Dr, Lenzgasse 24, Basel.
Schmassmann, W., Dr, Bezirkslehrer, Liestal.

Schneider, Gust., Präparator, Grenzacherstrasse 67, Basel.
Schneider-Orelli, O., Prof., Dr, Entomolog. Institut der Eidgen. techn. Hochschule, Zürich.
Schopfer, W. H., Dr, rue P.-Fatio, 1, Genève.
Schotté, O., z. Z. Yale University, New Haven, Connecticut (U.S.A.).
*Schreyer, O., Dr, Kasernenstrasse 50, Bern.
Schulthess-Schindler (v.), A., Dr, Wasserwerkstr. 53, Zürich 6..
Schweizer, J., Dr, Lehrer, Birsfelden (Baselland).
*Seiler-Neuenschwander, J., Prof., Dr, Zool. Institut, Universität, München.
*Smith, J., Rev., Hechtliacker, 14, Basel.
Steck, Theodor, Dr, gewes. Stadtbibliothekar, Bern. Tillierstr. 8.
Stehlin, H. G., Dr, Naturhist. Museum, Basel.
Steiner-Baltzer, A., Dr, Gymn.-Lehrer, Rabbentalstrasse 51, Bern.
Steiner, G., Priv.-Doc., Dr, Bureau of Plant Industry, Agricultural Department, Washington.
Steiner, H., Dr, Plattenstrasse, 80 Zürich.
Steinmann, P., Dr, Prof. a. d. Kantonsschule, Aarau.
Stohler, R., Dr, 3537 Galinds Street, Oakland, Californie, (U.S.A.)
Strohl, J., Prof., Dr, Zool. Institut, Universität, Zürich.
Surbeck, G., Dr, Schweiz. Fischereiinspektor, Wabernstr. 14, Bern.
Theiler, A., Prof., Dr, Kantonsschule, Luzern.
*Trolliet, Irène, 6, rue des Délices, Genève.
*Vallette, M., Mlle, Dr, Laborat. de Zoologie, Université, Genève.
Vonwiller, P., Dr, Staatliches Forschungsinstitut für Physiologie, Nikolskaja, 9, Moskau, U.S.S.R.
Walter, Ch., Dr, Lehrer, Wenkenhaldenweg, 5, Riehen/Basel.
Weber, H., Dr, Schachenstrasse 17, Kriens (Luzern).
Weber, Maurice, Dr, Grandchamp-Areuse (Neuchâtel).
Welti, E., Mme Dr, chemin des Voirons, Grange-Falquet, Genève.
*Wendnagel, A., Direktor des Zoolog. Gartens, Basel.
Werder, O., Dr, Uli Rotach-Strasse 8, St. Gallen C.
Wettstein, E., Prof., Dr, Attenhoferstrasse 34, Zürich 7.
*Wiesmann, R., Dr, Versuchsanst. für Obst- und Weinbau, Wädenswil.
Witschi, E., Dr, Zool. Department State University, Jowa City, Jowa, U. S. A.
Zehntner, L., Dr, Reigoldswil (Basel-Land).

Les membres dont le nom est précédé d'un * ne font pas partie de la Société helvétique des Sciences naturelles.

Prière de communiquer les changements d'adresse au Secrétaire général.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Tome 40, nº 1. — Janvier 1933.

Notes sur deux espèces de Strigeidae et sur une espèce d'Hemiuridae

par

Georges DUBOIS

(Travail du Laboratoire de Zoologie de l'Université de Neuchâtel.)

Avec 4 figures dans le texte.

Dans la Collection de matériaux du Laboratoire de Zoologie se trouvaient plusieurs tubes contenant des Trématodes de diverses provenances, recueillis depuis quelques années et que Monsieur le Professeur Dr O. FUHRMANN a eu l'obligeance de mettre à notre disposition.

Il nous a paru utile de publier les observations que nous avons faites et qui peuvent fournir quelques précisions à la connaissance des espèces auxquelles elles se rapportent.

Famille **Strigeidae** Railliet.

Sous-famille STRIGEINAE.

1. *Strigea falconis* Szidat.

SZIDAT (1929, p. 698) a donné une description concise de ce parasite dont nous résumons les caractères morphologiques et anatomiques essentiels dans une diagnose spécifique suivie de quelques notes personnelles:

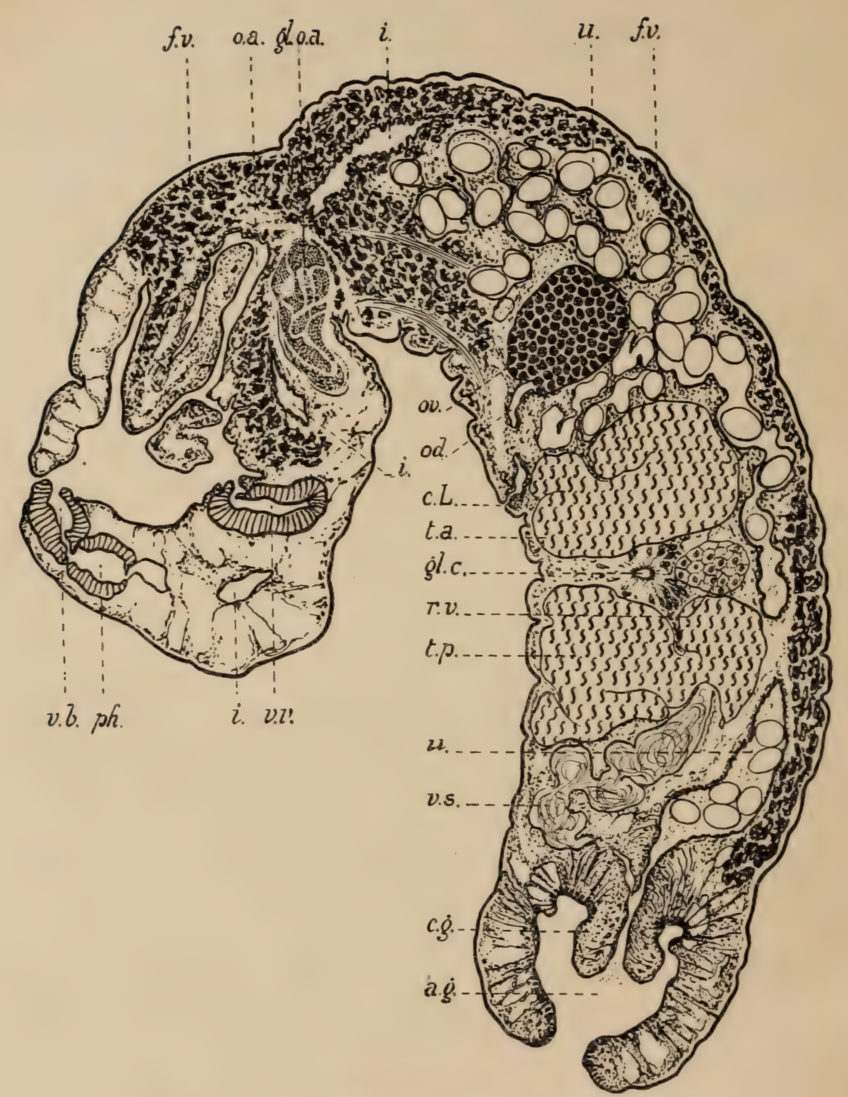


FIG. 1. — *Strigea falconis* Szidat, de *Pernis apivorus*.

Diagnose spécifique:

Longueur: jusqu'à 5^{mm} (fixé). Largeur: jusqu'à 1^{mm},1.

Ventouse buccale toujours terminale, non masquée par les follicules vitellogènes; diamètre environ 0^{mm},15.

Ventouse ventrale jusqu'à 0^{mm},3 de diamètre.

Ovaire: ovoïde, environ au milieu du corps; diamètres $0^{mm},2/0^{mm},3$.

Testicules massifs, grossièrement lobés.

Follicules vitellogènes ne dépassant pas la constriction délimitant la Bursa copulatrix.

Bursa copulatrix en forme de cloche, délimitée par une constriction.

Cône génital petit, environ de la grosseur de l'ovaire.

Œufs: 80-90μ/50-55μ.

Hôtes: Oiseaux de proie diurnes.

L'examen de deux exemplaires provenant de *Pernis apivorus* a fourni les données suivantes que nous comparons à celles de SZIDAT:

	(DUBOIS)	(SZIDAT)
Longueur totale	$2^{mm},75$ à $4^{mm},2$	jusqu'à 5^{mm}
Longueur de la partie antérieure .	$0^{mm},96$ à $1^{mm},2$	—
Longueur de la partie postérieure.	$1^{mm},8$ à 3^{mm}	—
Largeur de la partie antérieure. .	$0^{mm},63$ à $0^{mm},7$	jusqu'à $1^{mm},1$
Largeur de la partie postérieure .	$0^{mm},57$ à $0^{mm},6$	
Diamètre de la ventouse buccale .	140 à 144 μ	environ 150 μ
Diamètre de la ventouse ventrale.	180 à 190 μ	jusqu'à 300 μ
Diamètre du pharynx	126 à 148 μ	100 μ
Glande de l'organe adhésif. . . .	315/145μ	—
Diamètre de l'ovaire	270-300/180-216 μ	300/200 μ
Longueur de la masse testiculaire.	900 à 1140 μ	—
Diamètre intérieur de la Bursa copulatrix	250 à 288 μ	—
Profondeur de la Bursa copulatrix	270 à 297 μ	—
Ouverture de la Bursa copulatrix.	54 à 70 μ	—
Diamètre du cône génital	140 à 170 μ	—
Œufs	81-86/50-54 μ	80-90/50-55 μ
Hôtes	*Pernis apivorus*	*Aquila chrysaetos Aquila heliaca, Aquila pomarina, Buteo buteo, Buteo lagopus, Circus aeruginosus, Accipiter nisus, Haliaëtus albicilla, Pernis apivorus, Aegypius monachus, Strix flammea.*
Provenance	Allemagne	

2. *Cotylurus platycephalus* (Creplin).

Nous nous bornons, pour cette espèce parasite de *Larus fuscus*, à confronter nos résultats et ceux que SZIDAT a résumés dans sa diagnose spécifique (1929, pp. 745-746):

	(DUBOIS)	(SZIDAT)
Longueur du corps *	7mm	5mm-7mm
Longueur de la partie anter.. . .	1mm,50 à 1mm,65	1/4 long. totale.
Largeur du corps *.		2mm,5 à 3mm
Largeur de la partie anter. . . .	0mm,75 à 1mm	
Largeur de la partie poster. . . .	1mm,14 à 1mm,26	
Forme de la partie poster.. . . .	sacciforme, élancée	«plump und stark bauchig »
Ventouses	faiblement développées	(idem)
Diam. de la ventouse buccale . .	198 à 220 μ (située au 1/3 ou au 1/4 de la distance comprise entre l'extrémité antérieure et la ventouse ventrale)	200 à 300 μ (située environ à la moitié de la distance comprise entre l'extrémité antérieure et la ventouse ventrale).
Diam. de la ventouse ventrale . .	216 à 225 μ	300 μ
Diamètre du pharynx	$\frac{160 \text{ à } 180\ \mu}{135 \text{ à } 150\ \mu}$	$\frac{200\ \mu}{150\ \mu}$
Diamètre de l'ovaire	$\frac{400 \text{ à } 450\ \mu}{300 \text{ à } 350\ \mu}$	$\frac{500\ \mu}{400\ \mu}$
Situation de l'ovaire	aux 2/5 de la partie postérieure du corps.	au 1/4 de la partie postérieure du corps.
Testicules	forment une masse unique et lobée, longue de 2mm et occupant toute la largeur du corps.	« sehr stark entwickelt, in zahlreiche, traubige Läppchen zerteilt und ineinander verflochten, so dass man die Grenze beider Organe nicht erkennen kann.

* D'après DUJARDIN: longueur 9mm à 12mm,25; largeur 2mm,25 à 4mm,4.

(Dubois)

Œufs . . . $\frac{93 \text{ à } 108\ \mu}{50 \text{ à } 60\ \mu}$

Hôtes . . . *Larus fuscus*

(Szidat)

Œufs . . . $\frac{90 \text{ à } 100\ \mu}{50 \text{ à } 55\ \mu}$

Hôtes . . . *Larus ridibundus*, *Larus canus*, *Colymbus stellatus*, *Sterna hirundo*, *Uria grylle*, *Lestris parasiticus*.

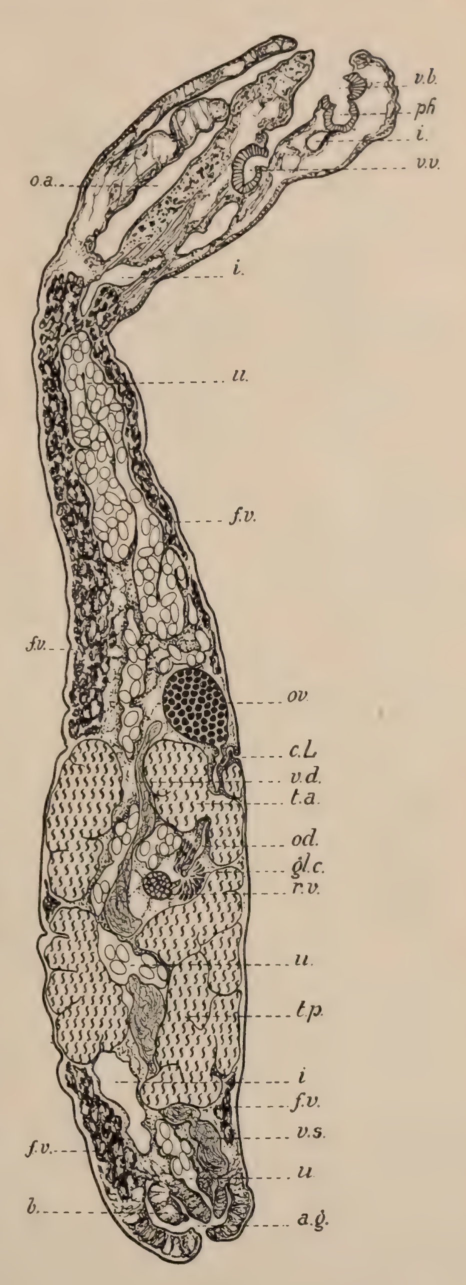


Fig. 2. — *Cotylurus platycephalus* (Creplin), de *Larus fuscus*.

Famille **Hemiuridae** Lühe e.p. Looss.

Sous-famille Dinurinae.

3. *Dinurus tornatus* (Rud.).

Les exemplaires que M. le Professeur O. Fuhrmann a bien voulu mettre à notre disposition ont été préparés «in toto», sans coloration, mais après immersion d'un à deux jours dans l'essence de girofle qui les éclaircit de manière à permettre un examen anatomique plus facile. D'autres exemplaires ont été débités en coupes utilisées pour la vérification des données ainsi obtenues.

Caractères génériques observés:

a) Vitellogènes en forme de longs tubes sinueux (diamètre 36 à 45μ), à dispo-

sition caractéristique (3 d'un côté du corps; 4 de l'autre, avec vitelloducte commun très court).

b) Vésicule séminale tripartite.

Caractères spécifiques observés :

a) Striation transversale de la cuticule du soma débutant dorsalement au niveau du bord postérieur de la ventouse ventrale.

b) Atrium s'étendant jusqu'au bord antérieur de la ventouse ventrale.

c) Poche du cirre atteignant le niveau du bord postérieur de la ventouse ventrale.

Les dimensions mesurées sur 25 individus se résument ainsi :

Longueur totale	2^{mm} à $6^{mm},15$	
Soma : longueur	$1^{mm},5$ à $2^{mm},7$	largeur : $0^{mm},44$ à $0^{mm},90$
Abdomen : longueur	$0^{mm},54$ à $2^{mm},7$	largeur : $0^{mm},24$ à $0^{mm},60$
Ventouse buccale :		
Diamètre antéro-postérieur .	190-450 μ	diamètre moyen
Diamètre transversal	180-420 μ	190-435 μ
Ventouse ventrale :		
Diamètre antéro-postérieur .	370-700 μ	diamètre moyen
Diamètre dorso-ventral . . .	250-540 μ	310-567 μ
Diamètre du pharynx	100-170 μ	
Œufs	$\frac{18\text{-}20\ \mu}{12\text{-}15\ \mu}$	à coque épaisse (1 à 2 μ)
Longueur de l'atrium génital . .	200-540 μ	les dimensions varient avec l'âge (voir texte ci-dessous).
Longueur de la poche du cirre . .	200-810 μ	
Largeur de la poche du cirre . . .	jusqu'à 190 μ	

Hôte : Dauphin.

Nous avons pu constater que le soma est proportionnellement plus long que chez les exemplaires dessinés par Looss, en ce sens que la distance comprise entre l'extrémité antérieure du corps et le bord postérieur de la ventouse ventrale est égale (en moyenne, sur 25 cas observés) à la distance mesurée du bord postérieur de la ventouse ventrale à l'extrémité du soma. Nous avons établi pour chaque individu le rapport des mesures de ces deux distances,

rapport dont la valeur oscille entre deux termes 0,73 et 1,31 (la valeur 1 représentant l'égalité des deux longueurs) et avons pu

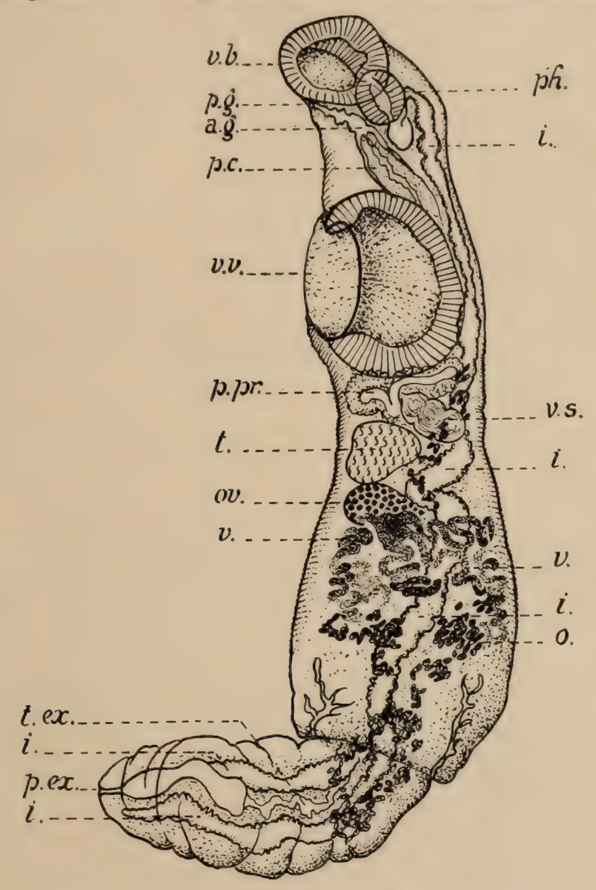


Fig. 3. — *Dinurus tornatus* (Rud.), du Dauphin.

conclure à la généralité de ce caractère, en nous basant sur les données suivantes :

1	exemplaire représentait un rapport inférieur à						0,75	
2	exemplaires représentaient les rapports compris entre						0,75	et 0,84
3	»	»	»	»	»	»	0,85	et 0,94
10	»	»	»	»	»	»	0,95	et 1,04
6	»	»	»	»	»	»	1,05	et 1,14
2	»	»	»	»	»	»	1,15	et 1,24
1	exemplaire représentait un rapport supérieur à . . .						1,25	
25	exemplaires (dont 4 exprimaient exactement le rapport 1).							

Le diamètre de la ventouse buccale est plus grand que la moitié du diamètre de la ventouse ventrale, ce qui constitue également un caractère utilisable dans la détermination. Mais comme Looss le fait remarquer dans les descriptions des espèces (1908, pp. 117-120), le rapport des diamètres des ventouses varie suivant l'âge des individus. Pour chaque exemplaire, nous avons calculé le rapport des dimensions de la ventouse orale relativement à celles de la ventouse ventrale et avons constaté que la valeur de ce rapport croît à mesure qu'augmente la longueur du corps, entre les limites 0,50 et 0,77.

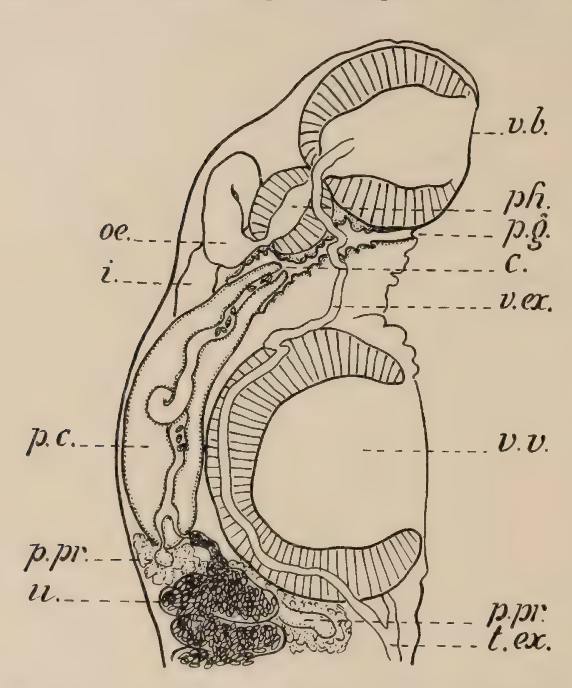


Fig. 4. — *Dinurus tornatus* (Rud.), partie antérieure.

Les vitellogènes, conservant leur forme et leur disposition caractéristiques, sont toujours localisés dans le soma et ne pénètrent que très rarement dans l'abdomen; dans ce dernier cas, les extrémités seules des tubes franchissent la limite des deux parties et ne la dépassent que d'une fraction de millimètre (maximum observé 300μ).

La disposition des glandes sexuelles et des conduits génitaux est identique à celle décrite par Looss. Nous avons pu remarquer, à ce sujet, que chez les jeunes exemplaires (longueur totale $2^{mm},4$ à $2^{mm},6$; longueur du soma $1^{mm},3$ à $1^{mm},8$) l'atrium génital et la poche du cirre avaient une longueur approximativement égale, respectivement 200 à 315μ et 200 à 300μ. Chez les individus plus âgés, la différence de grandeur s'accentue en sorte que l'atrium peut mesurer jusqu'à 540μ et la poche du cirre jusqu'à 810μ. La largeur de cette dernière varie de 100 à 190μ.

OUVRAGES CONSULTÉS

I. Strigeidae.

1929. Szidat L. *Beiträge zur Kenntnis der Gattung Strigea (Abildg.) II. Spezieller Teil: Revision der Gattung Strigea nebst Beschreibung einer Anzahl neuer Gattungen und Arten.* Zeitschrift f. Parasitenkunde, Bd. 1, 4./5. Heft, S. 688-764; 35 fig.

II. Hemiuridae.

1927. Dollfus R.-Ph. *Sur une métacercaire progénétique d'Hémiuride.* Bull. biol. de France et de Belgique, T. LXI, fasc. 1, pp. 49-57; 3 fig.

1928. Fuhrmann O. *Trematoda.* Handbuch der Zool., zweiter Band, S. 1-140; 175 fig.

1908. Looss A. *Beiträge zur Systematik der Distomen. Zur Kenntnis der Familie Hemiuridae.* Zool. Jahrb., Bd. XXVI, Abt. f. Syst., S. 63-180, Taf. VII-XV, fig. 1-78.

1901. Lühe M. *Ueber Hemiuriden.* Zool. Anzeiger, XXIV Bd., No. 647 u. 650, S. 394-403 u. 473-488; 3 fig.

1909. —— *Parasitische Plattwürmer. I: Trematodes.* Süsswasserfauna Deutschlands, Heft 17, S. 1-217; 188 fig.

1928. Odhner T. *Ein neuer Trematode aus dem Flussbarsch.* Arkiv för Zool., Bd. 20 B., No. 1, s. 1-3.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

utilisées pour les figures 1 à 4

a.g. = atrium génital
b. = bulbe
c. = cirre
c.g. = cône génital
c.L. = canal de Laurer
f.v̄. = follicules vitellogènes
gl. c. = glande coquillière (de Mehlis)
gl.o.a. = glande de l'organe adhésif
i. = intestin
o. = œufs
o.a. = organe adhésif

LISTE DES ABRÉVIATIONS *(suite)*.

od. = oviducte
oe. = œsophage
ov. = ovaire
p..c = poche du cirre
p. ex. = pore excréteur.
p.g. = pore génital
ph. = pharynx
p.pr. = pars prostatica
r.v. = réservoir vitellogène
t. = testicules
t.a. = testicule antérieur
t.ex. = tronc de la vésicule excrétrice
t.p. = testicule postérieur
u. = utérus
v. = vitellogènes
v.b. = ventouse buccale
v.d. = vas deferens
v.ex. = vaisseau excréteur
v.s. = vésicule séminale
v.v. = ventouse ventrale

Tome 40, nº 2. — Janvier 1933.

Beitrag zur Kenntnis der Schweizerischen Spinnenfauna.

V. Teil.

Spinnen aus dem Saas-Tal (Wallis) und von der Gegend zwischen Trins und Flims (Graubünden).

von

E. SCHENKEL

Mit 2 Textfiguren.

Die Ergebnisse der Sammeltätigkeit während dreier Sommerferien mit Standquartier in Saas-Almagel, 1929, und Trinser Mühle, 1930 und 1931, waren wenig befriedigend. Die nachfolgenden Listen, deren erste als Ergänzung des 3. Teils der Beiträge [1] gelten mag, sind wesentlich unbedeutender als die frühern und enthalten wenig Neues.

Herrn Dr. A. R. Jackson sei hier für gütige Hilfe bestens gedankt.

1. FÄNGE AUS DEM SAAS-TAL.

Talboden und Fuss der Hänge.

A : Weg Almagel-Mattmark, 12.VII.
B : Brücke bei Zerbrüggen, 16.VII.

[1] Revue suisse de Zool., vol. 34, nº 14, 1927. — Vierter Teil. Ibid., vol. 36, nº 1, 1929.

C : Alte Wasserleitung der linken Talseite ob Almagel, 27. und 29. VII.
D : Weide und Gebüsch neben dem linken Vispufer ob Almagel, 19.VII.
E : Linkes Ufer und Bachbett der Visp unter Stein, 25.VII.
F : Talboden und Vorland der Visp ob Almagel, 19.VII.
G : Unterer, rechtseitiger Waldhang bei Almagel.
H : « Moosguffer », 30.VII.
J : Wasserleitung im Moosguffer, 24.VII.

Linker Talhang, Waldzone.

K : Weg nach Saasfee, 12. und 18.VII (Siebsel).
L : Berghang über dem Weg nach Saasfee, 10.VII.
M : Wald zwischen Furggen und Plattje, 26.VII.
N : Weg nach Bärfallen, 30.VII.

Rechtsseitiger Talhang, Waldzone.

O : Weg von Zermeiggern nach Furggalp, unterer Teil, Schluchtseite, 27.VII.
P : Weg von Zermeiggern nach Furggalp, oberer Teil (aus Siebsel), 16.VII.
Q : Wald bei Furggstalden, aus Siebsel und unter Steinen, 22.VII.
R : Furggstalden-Furggalp, 10.VII.
S_1 : St. Josef ob Saas-Grund—Dälwald, 3.VIII.
S_2 : St. Josef—Bodmen—Dälwaldje, 2.VIII.
S_3 : Dälwald—Grubenalp, 6.VIII.

Linksseitiger Talhang, Alpzone.

T : Neuer Weg von Zermeiggern nach Britanniahütte, oberer Teil, 11.VII.
U : Weg vom Heidenfriedhof nach T, 2600-2800 m, 16.VII.

Talhintergrund und Alpzone der rechten Talseite.

V : Monte Moro, 23.VII.
W : Antronapass, 15.VII.
X_1 : Almageleralp, tiefere Lage, 9.VII.

X_2: Almageleralp, über 2500 m.
Y : Zwischenbergenpass, 31.VII.
Z : Hänge eines Vorbergs vom Trifthorn (P. 3106), 20.VII.

Artenverzeichnis.

Dictynidae.

Amaurobius fenestralis (Stroem). S_2: 1 ♀.
Titanoeca nivalis Simon. Z: 1 ♂, 1 ♀; S_2: 1 ♀.

Dysderidae.

Segestria senoculata (L.). H: 1 ♀; S_1: 2 ♀.

Drassidae.

Drassodes lapidosus (Walckenaer). E: 2 ♀; F: 1 ♀; L: 1 ♀; S_1: 3 ♀; S_2: 3 ♀; X_2: 1 ♀.
Drassodes villosus (Thorell). H: 1 ♀; Q: 1 ♀.
Drassodes vinosus (Simon). S_3: 1 ♀; X_1: 1 ♀; X_2: 5 ♀; Z: 5 ♀.
Drassodes heeri (Pavesi). R: 1 ♀; S_3: 1 ♀; T: 1 ♀; V: 2 ♀; W: 2 ♀; Y: 1 ♀; Z: 1 ♀.
Drassodes signifer (C. Koch). N: 1 ♀; T: 3 ♀; U: 1 ♀; W: 1 ♀; Y: 3 ♀.
Zelotes talpinus (L. Koch). Z: 1 ♂.
Zelotes subterraneus (C. Koch). S_1: 1 ♀; S_2: 1 ♂, 4 ♀.
Zelotes apricorum (L. Koch). C: 1 ♀.
Zelotes clivicolus (L. Koch). C: 2 ♀; L: 1 ♀; R: 1 ♀; T: 1 ♀; W: 6 ♀.
Callilepis nocturna (Linné). H: 2 Juv.; N: 1 Juv.; X_2: 1 ♀.
Gnaphosa muscorum (L. Koch). H: 1 ♀; Q: 1 ♀; S_2: 2 ♀; U: 1 Juv.; Z: 1 ♀.
Gnaphosa lugubris (C. Koch). H: 1 ♀; S_1: 1 ♀; T: 1 ♀; X_1: 1 ♂, 2 ♀; X_2: 3 ♀; Y: 1 ♂; Z: 5 ♀.
Gnaphosa petrobia (L. Koch). U: 2 ♀; W: 1 ♀; Y: 18 ♀; Z: 1 ♀.
Gnaphosa badia (L. Koch). E: 1 ♀; F: 3 ♀; M: 1 ♀; S_1: 1 ♀; W: 1 ♀.

Theridiidae.

Theridion petraeum L. Koch. E: 5 ♀; T: 1 ♂, 1 ♀; W: 1 ♀; X_2: 1 ♀; Y: 2 ♀; Z: 1 ♀.

Crustulina guttata (Wider). S_2: 1 ♂.
Steatoda bipunctata (Linné). S_2: 2 ♀; X_2: 1 ♀.
Lithyphantes albomaculatus infuscatus Schenkel. H: 5 ♀; Z: 2 ♀.
Asagena phalerata (Panzer). H: 2 ♀; S_2: 1 ♀.
Enoplognatha jacksoni Schenkel. H: 1 ♀, mehrere Juv.; T: 1 ♀; X_2: 1 ♀; Z: 5 ♀.
Robertus truncorum (L. Koch). C: 1 ♀; D: 2 ♂, 3 ♀; K: 1 ♀; P: 1 ♂; R: 1 ♀.

Linyphiidae.

Maso sundevalli (Westring). M: 1 ♀.
Ceratinella brevis (Wider). H: 1 ♀.
Ceratinella brevipes (Westring). O: 1 ♀; V: 4 ♀.
Lophocarenum lesserti (Schenkel). G: 1 ♂, 1 ♀; K: 1 ♂, 1 ♀; P: 1 ♀.
Panamomops tauricornis (Simon). M: 1 ♀; P: 1 ♂, 1 ♀
Silometopus elegans (Cambridge). Q: 1 ♀.
Minyriolus pusillus (Wider). G: 1 ♂; K: 1 ♀.
Metopobactrus prominulus (Cambridge). T: 1 ♀.
Araeoncus anguineus (L. Koch). U: 5 ♀.
Diplocephalus cristatus (Blackwall). F: 3 ♀.
Plaesiocraerus helleri (L. Koch). U: 1 ♀; V: 1 ♀; W: 1 ♂.
Caracladus aviculus (L. Koch). K: 1 ♂.
Typhochraestus digitatus (Cambridge). F: 1 ♀ (bestimmt von A. R. Jackson).
Colobocyba affinis (de Lessert). C: 1 ♀; M: 2 ♀; P: 1 ♀.
Cornicularia cuspidata (Blackwall). D: 1 ♀; K: 1 ♀; O: 2 ♀.
Blaniargus herbigrada (Blackwall). D: 1 ♂, 1 ♀; K: 2 ♂, 11 ♀.
Erigone atra (Blackwall). K: 1 ♀; R: 2 ♀.
Erigone remota L. Koch. C: 1 ♀; V: 6 ♂, 5 ♀, mehrere Juv.
Erigone dentipalpis (Wider). F: 1 ♂.
Rhaebothorax broccha (L. Koch). U: 1 ♀; V: 2 ♀; W: 2 ♂; Y: 1 ♂, 2 ♀[1].
Scotargus inerrans (Cambridge). F: 4 ♀.
Hilaira excisa (Cambridge). K: 1 ♂; Q: 3 ♂, 1 ♀.
Hilaira montigena (L. Koch). W: 3 ♀.

---

[1] ♀ = ? *Gongylidiellum tenerum* Schenkel, *l.c.* (3. Teil), p. 246.

Hilaira rudis (Cambridge). K: 5 ♀; O: 2 ♀ (etwas kleiner und heller; die Grübchen an der Hinterwand der Epigyne deutlicher); P: 7 ♀.
Microneta viaria (Blackwall). A: 1 ♀; C: 3 ♂, 6 ♀; E: 1 ♀; F: 1 ♀.
Agyneta subtilis (Cambridge). K: 3 ♀; M: 1 ♀.
Agyneta conigera (Cambridge). C: 1 ♀; K: 1 ♀.
Ischnyphantes gulosus (L. Koch). E: 2 ♀; W: 1 ♀; Y: 1 ♂.
Ischnyphantes nigripes (Simon). C: 1 ♀; V: 1 ♂, 3 ♀; W: 1 ♂, 2 ♀; Y: 1 ♂, 5 ♀.
Centromerus pabulator (Cambridge). D: 1 ♀; K: 1 ♀; P: 6 ♀; Q: 1 ♀.
Centromerus subalpinus de Lessert. D: 3 ♀; K: 13 ♀; O: 3 ♀; P: 7 ♀; S_2: 1 ♀.
Oreonetides glacialis (L. Koch). V: 1 ♂, 22 ♀; W: 2 ♀.
Bolyphantes index (Thorell). C: 1 Juv; S_2: 1 ♀.
Troglohyphantes lucifuga (Simon). C: 1 ♂.
Leptyphantes alacris (Blackwall). O: 1 ♀.
Leptyphantes frigidus Simon. R: 1 ♂; T: 1 ♀.
Leptyphantes mughi (Fickert). O: 3 ♀.
Leptyphantes expunctus (Cambridge). O: 1 ♀; R: 1 ♂.
Leptyphantes obscurus (Blackwall). O: 1 ♀.
Lepthyphantes jacksoni Schenkel. K: 1 ♂; O: 1 ♂.
Leptyphantes tenebricola (Wider). C: 1 ♂, 5 ♀; D: 1 ♀; K: 2 ♂, 2 ♀.
Leptyphantes fragilis (Thorell). C: 2 ♀; D: 1 ♀; F: 1 ♀.
Leptyphantes cornutus Schenkel. O: 1 ♀; P: 4 ♀.
Leptyphantes antroniensis n. sp. P: 2 ♂.
Leptyphantes monticola (Kulczynski). P: 1 ♀.
Leptyphantes pallidus (Cambridge). C: 1 ♀; K: 1 ♀.
Linyphia marginata C. Koch. H: 1 ♀.
Bathyphantes gracilis similis Kulczynski. C: 1 ♂; Q: 1 ♂.
Diplocentria torrentum (Kulczynski). K: 1 ♂, 2 ♀; P: 1 ♂.
Microcentria pusilla Schenkel. O: 1 ♀; P: 5 ♂, 3 ♀.

ARGIOPIDAE.

Zygiella montana (C. Koch). F: 1 Juv; T: 1 ♀; V: 1 ♀.
Araneus diatematus Clerck. H: 1 ♂, 4 ♀; S_1: 1 ♀; S_3: 1 ♀; Z: 1 ♀.
Araneus carbonarius (L. Koch). T: 5 ♂, 1 ♀; X_2: 2 ♀; Y: 1 ♀; Z: 1 ♀.

Thomisidae.

Xysticus cristatus (Clerck). B: 1 ♂.
Xysticus pini (Hahn). G: 1 ♂; Q: 1 ♀.
Xysticus gallicus Simon. G: 1 ♂.
Xysticus glacialis L. Koch. A: 1 ♀; U: 1 ♀; W: 1 ♀; Y: 2 ♀; Z: 1 ♀.
Philodromus corticinus (C. Koch). 1 ♂, 1 ♀; U: 1 Juv.
Philodromus vagulus Simon. E: 1 ♀; S_2: 1 ♀; S_3: 1 ♀.
Thanatus alpinus Kulczynski. A: 1 ♀; H: 1 ♀; L: 1 ♀; N: 1 Juv.; P: 2 ♀; R: 1 ♀; T: 1 ♀; U: 1 ♀; X_1: 2 ♀; X_2: 1 ♀; Z: 1 Juv.
Tibellus oblongus (Walckenaer). K: 1 Juv.

Clubionidae.

Clubiona reclusa Cambridge. 2 ♀.
Clubiona hilaris Simon. A: 1 ♀; C: 1 ♀; F: 1 ♀; Q: 1 ♀.
Micaria scenica Simon. E: 1 ♀.
Micaria breviuscula Simon. C: 1 Juv.; N: 1 ♂; U: 2 ♂; W: 1 ♂; Y: 2 ♂.
Zora nigrimana Schenkel. X_1: 1 ♀.

Agelenidae.

Coelotes pickardi Cambridge. F: 2 ♀; U: 1 ♂; V: 2 ♀; W: 2 ♀; mehrere Juv.; Y: 1 ♂, 1 ♀.
Cryphoeca sylvicola (C. Koch). K: 1 Juv.; P: 1 ♂.
Textrix denticulata (Olivier). S_2: 2 ♀.

Lycosidae.

Tarentula fabrilis (Clerck). S_1: 1 ♂.
Tarentula barbipes (Sundevall). C: 1 ♀; X_2: 1 ♀.
Tarentula aculeata (Clerck). G: 1 ♂; L: 1 ♂, 2 ♀; N: 1 ♂, 2 ♀; W: 1 ♂.
Arctosa renidens (Simon). N: 1 ♂.
Lycosa ludovici Dahl. T: 3 ♂; U: 2 ♂; V: 1 ♂; W: 3 ♂; Y: 2 Juv.
Lycosa wagleri nigra C. Koch. E: 1 ♀; V: 1 ♀.
Lycosa ferruginea L. Koch. M: 5 ♀.
Lycosa schenkeli de Lessert. M: 35 ♀ (Weibchen mit Cocons ausserordentlich zahlreich, aber keine Männchen).
Lycosa amentata (Clerck). R: 1 ♀.

Lycosa lugubris Walckenaer. S_2: 1 ♂, 1 ♀.
Lycosa cursoria C. Koch. M: 1 ♂, 2 ♀; P: 1 ♀; R: 1 ♂, 1 ♀.
Lycosa blanda C. Koch. C: 1 ♀; E: 1 ♂, 6 ♀; F: 1 ♂, 3 ♀; H: 5 ♀; L: 3 ♂, 5 ♀; M: 2 ♂, 2 ♀; Q: 5 ♀; R: 1 ♂, 2 ♀; S_1: 3 ♀; S_2: 1 ♀; T: 1 ♀; U: 1 ♂, 2 ♀; W: 1 ♂, 2 ♀.
Lycosa tarsalis Thorell. A: 1 ♂.

Salticidae.

Heliophanus aeneus (Hahn). C: 2 ♂; K: 1 ♀.
Sitticus longipes (Canestrini). Q: 1 ♂, 2 ♀; R: 1 ♂, 1 ♀; T: 1 ♀, 3 Juv.; U: 2 ♂, 5 ♀; W: 3 ♂, 2 ♀; X_1: 1 ♂; Y: 1 ♂; Z: 1 ♀.
Sitticus caricis (Westring). S_2: 1 ♀.
Euophrys terrestris (Simon). X_1: 1 ♀; X_2: 1 ♀.
Euophrys petrensis C. Koch. F: 1 ♀; T: 1 ♀; Y: 2 ♀.
Aelurillus insignitus (Olivier). H: 1 ♀, 1 Juv.; S_1: 1 ♂, 1 Juv.; X_2: 1 ♂.

Opiliones palpatores.

Nemastoma dentipalpe Ausserer. C: 2 ♂, 1 ♀.
Nemastoma chrysomelas (Hermann). Y: 1 ♀.
Dicranopalpus gasteinensis Doleschal. Y: 1 St.
Mitopus morio (Fabricius). D: 1 Juv.; K: 2 Juv.; R: 1 Juv.
Strandibunus obliquus (C. Koch). T: 1 ♀; V: 1 Juv.; W: 1 ♂; Y: 1 ♀; Z: 2 ♂.
Megabunus rhinoceros (Canestrini). A: 1 St.; O: 1 St.; P: 1 St.; R: 1 St.; S_3: 1 St.; Z: 1 St.
Liobunum limbatum L. Koch. 1 ♂.

Pseudoscorpiones.

Chernes montigenus Simon. T: 1 St.
Obisium jugorum L. Koch. D: 1 St.; K: 3 St.; O: 1 St.; S_1: 1 St.; U: 3 St.; W: 2 St.
Chthonius tenuis L. Koch. C: 12 St.; K: 1 St.; S_2: 1 St.

Leptyphantes antroniensis n. sp.

Länge des Körpers 1,3 mm; Länge des Cephalothorax 0,7 mm, Breite desselben 0,6 mm.

Breite der Augenarea 0,25 mm; Länge des Abdomens 0,7 mm.

Bein I: Fem. 0,7; Pat. 0,15; Tib. 0,4; Metat. o,4; Tars 0,3: Total 2 mm.

Bein IV: Fem. 0,75; Pat. 0,15; Tib. 0,75; Metat. 0,6; Tars 0,5: Total 2,75 mm.

Die Bestachelung ist normal: Der Metatars I trägt eine feine Stachelborste oben nahe der Basis; die Tibia I hat oben 1-1, hinten vor dem distalen Ende 1 Stachel. Die beiden Stacheln auf der Oberseite der Tibia IV sind sehr ungleich; der proximale ist lang und kräftig, der distale sehr dünn.

Der Cephalothorax ist, von oben gesehen, kurz ei- oder birnförmig, mit keiner merklichen seitlichen Einbuchtung an der

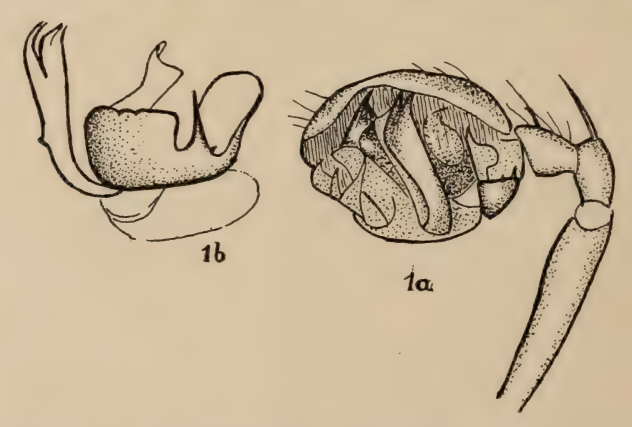


Fig. 1. — *Leptyphantes antroniensis* n. sp.
a = linker Palp von aussen; *b* = Paracymbium und Lamina tarsalis mehr von hinten.

Grenze von Kopf und Thorax; Grenzfurchen zwischen letztern fehlen. Nach vorn ist die Kopfbrust stark verschmälert; die grösste Breite ist etwa 2½ Mal diejenige der Augenarea. Die hintere Augenreihe ist gerade oder ganz unmerklich recurv; ihre Mittelaugen sind wenig grösser als ihre Seitenaugen. Der Zwischenraum der hintern Mittelaugen ist kaum grösser als ihr Halbmesser; der Abstand von den Seitenaugen ist fast ebenso gross, scheint

aber kleiner, weil die schwarzen Ringe um die Augen hier verschmolzen, zwischen den Mittelaugen hingegen durch die gelbliche Grundfarbe getrennt sind. Die vordere Augenreihe ist ebenfalls gerade, etwas schmäler als die hintere; die vordern Seitenaugen sind so gross wie die der hintern Reihe; die Mittelaugen sind ein wenig, aber nicht viel kleiner. Der Zwischenraum der vordern Mittelaugen ist sehr klein; sie berühren sich beinahe. Der Abstand der vordern Seiten- von den Mittelaugen ist eher kleiner als der Radius der erstern. Die schwarzen Ringe um die Augen sind mit Ausnahme der vorhin erwähnten Stelle miteinander verschmolzen. Der Clypeus zeigt den gewöhnlichen Quereindruck unter der Augenarea.

Die Färbung der Kopfbrust und der Beine ist blass lehmgelb, mit schwachem, grauem Anflug, der am Brustteil kaum merkliche, strahlenförmige Schatten bildet; der Seitenrand ist schmal und unscharf schwärzlich gesäumt. Der Hinterleib ist oben ziemlich hell grau, unten etwas dunkler; auch das Sternum ist deutlich dunkler als die Hüften, etwas bräunlich. Der Bulb als Ganzes ist rötlich und dunkler als die übrigen Glieder des Palps; im einzelnen sind aber seine Bestandteile nicht gleichfarben; das Paracymbium ist mehr lehmfarben, die Lamella characteristica mehr braun.

Die Palpenpatella ist oben im Endviertel etwas gewölbt, doch viel schwächer als bei *L. angulipalpis*; auf dem Scheitel der Wölbung sitzt eine nicht allzu lange, aber sehr kräftige, mehr vor- als aufwärts gerichtete Stachelborste. Die Tibia ist so lang wie die Patella, distal mässig verbreitert; oben trägt sie neben feinern Haaren einen Stachel, der aber kürzer und viel schwächer ist als der auf der Patella. Die Lamina tarsalis ist einfach gewölbt, hat nirgends einen Vorsprung. Das Paracymbium trägt auf der horizontalen, mittleren Partie oben einen sehr hohen, fein und schlank zugespitzten, senkrechten Zahn, der den untern, breitern Abschnitt des aufsteigenden Endastes noch etwas überragt; der genannte Abschnitt ist aussen gewölbt, oben quer abgestutzt und sehr breit; der Rand der Abstutzung erscheint in Oberansicht bogenförmig. Die Endpartie des Paracymbiums ist scharf abgesetzt, nach aussen und hinten blattartig erweitert. Die Lamella characteristica ist ein den Bulb quer durchziehendes, dem Paracymbiumendast subparalleles Band, dessen distales Ende gegabelt erscheint; die Gabelenden tauchen unter den Rand der Lamina tarsalis.

Troglohyphantes lucifuga (Simon).

Das Männchen war bisher unbekannt. Wie beim Weibchen sind sämtliche Femora oben stachellos. Auf der Vorderfläche von Femur I steht ein Stachel etwa in der Mitte; ein ebensolcher, besonders langer, erhebt sich vor dem distalen Ende der Patellaoberseite.

Tibia I hat oben, vorn und hinten je 1-1, unten 2-2 Stacheln. Tibia II oben mit 1-1, vorn und hinten mit je 1, unten mit 2-2

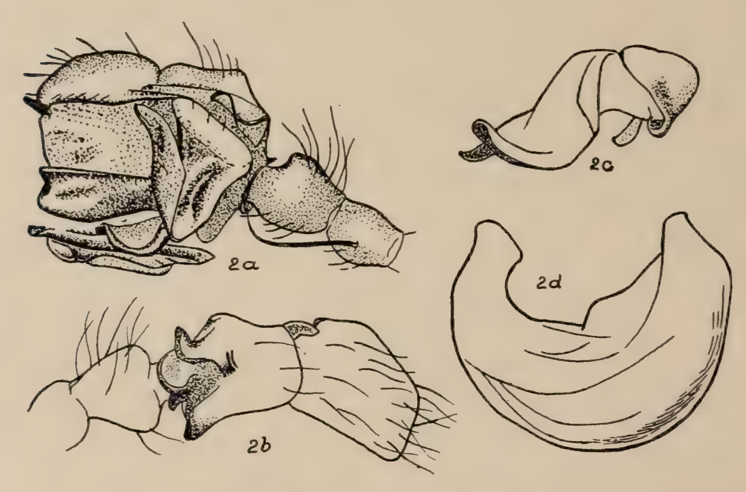


Fig. 2. — *Troglohyphantes lucifuga* (Simon) ♂.
a = L. Bulb von aussen (Pat. und Tib. verdreht); *b* = Lamina tarsalis von oben; *c* = Lamella characteristica; *d* = Stylum.

Stacheln. Tibia III oben 1-1, vorn und hinten je 1, unten 2 Stacheln. Tibia IV oben, vorn und hinten je 1-1, unten 1 Stachel (sehr reduziert, der 2. möglicherweise abgebrochen).

Sämtliche Metatarsen haben oben nahe der Basis, vorn und hinten auf ein Viertel der Länge je einen Stachel, Metatars III dazu noch einen auf der Mitte der Vorderseite.

Das Stylum des Bulbs sowie die Lamella characteristica gleichen den entsprechenden Organen von *T. orphaeus* (Sim.); aber die Palpentibia ist dicker, distal breiter, und die beiden rückwärts gerichteten Vorsprünge des Hinterendes der Lamina tarsalis sind kürzer, näher beisammen und weniger von der Gliedfläche abge-

löst; namentlich von oben gesehen erscheinen diese Vorsprünge in kennzeichnender Weise gebogen, der obere mehr nach aussen und oben, der untere in entgegengesetzter Richtung.

2. FÄNGE AUS DER UMGEBUNG VON TRINS UND FLIMS.

Terrasse zwischen Mulins und Digg.

- a : Wald zwischen Prada und Las Seaz, 17.VII.30; a_1: ebenda, Ende VII.31.
- *b* : Wald bei Porclas, 18. und 22.VII.30.
- c : Las Seaz, 25.VII.30; c_1: ebenda, 5.VIII.31.
- d : Bachufer bei Mulins und Waldrand beim Schiessplatz, 30.VII.30.
- e : Vorlandgebüsch des Felsbaches, 17.VII.30; e_1: 7. und 10.VIII.31.
- f : Feldweg bei Mulins rechts vom Felsbach, 8.VIII.30.
- g : Mulins, 1930 und 1931.
- h : Kirchweg nach Trins, 27.VII.30.

Waldgebiet zwischen Conn, Cresta- und Caumasee (Uaul grond).

- i : Ufer des Crestasees, 14. und 26.VII.30; i_1: 23.VII.31.
- k : Wald am Weg nach Conn, 15.VII.30.
- l : La Ransun, 26.VII.30; l_1: 15.VII.31.
- m : Ransun-Conn, ab Krüppelbäumen, 18.VII.31.
- n : Conn, Cauma- und Crestasee, 29.VII.30.

Bewaldeter Steilhang über Trins und Mulins.

- o : hinter Crap Bargatzy, 18.VII.31.
- p : Weg zur Alp Mora, 31.VII.30.
- q : ob Purcs, ca. 1800 m., gesiebt 1.VIII.30.
- r : Si Munt-Uaul Sec, 4.VIII.30.
- s : oberer Waldteil unter Alp Mora, gesiebt, 23.VII; s_1: 11.VIII.31.
- t : Wald um Belmont, 14.VII.30.
- u : Belmont-Val Turnigla, 19.VII.30.

v : Belmont-Bargis, 21.VII.30.
w : Canals, 27.VII und 11.VIII.30; w_1: 20.VII.31.
w_2 : Canals-Fidaz, 27.VII.31; w_3: Fidaz, 27.VII.31.

Alpzone.

x : Plauncadira-Tschepp, 4.VIII.31.
y : Bargis-Raschiglus-Furca-Flimserstein, 11.VIII.30.
y_1 : Weg auf den Flimserstein, 21.VII.30.
y_2 : Flimserstein, 24.VII.31.
z : Segnes Sut und Segnes Sura, 6.VIII.30.

Artenverzeichnis.

Atypidae.

Atypus piceus (Sulzer). w: 2 ♀; f: 8 ♀; g: 1 ♀.

Uloboridae.

Hyptiotes paradoxus (C. Koch). l: 1 Juv.

Dictynidae.

Amaurobius ferox (Walckenaer). b: 2 ♀.
Amaurobius claustrarius (Hahn). i: 2 ♂, 1 ♀; k: 2 ♀; l_1: 1 ♀; o: 3 ♀.
Amaurobius fenestralis (Stroem). r: 1 ♂, 1 ♀; s_1: 1 ♂.
Dictyna ? brevidens Chyzer und Kulczynski. r: 1 ♀.

Dysderidae.

Harpactes lepidus (C. Koch). a: 1 ♀; k: 1 ♂; u: 2 ♂.
Segestria senoculata (Linné). c_1: 1 ♀.

Gnaphosidae.

Drassodes lapidosus (Walckenaer). b: 2 ♀; p: 1 ♀; r: 1 ♀; w_1 1 ♀.
Drassodes villosus (Thorell). s_1: 1 ♀.
Drassodes pubescens (Thorell). b: 1 ♀; p: 4 ♀; y: 1 ♀.
Drassodes heeri (Pavesi). p: 1 ♂, 4 ♀; y: 4 ♂, 3 ♀; y_1: 1 ♂, 2 ♀; z: 4 ♂, 5 ♀.

Drassodes signifer (C. Koch). p: 3 ♀; x: 1 ♀; y: 1 ♀; y_1: 1 ♀; z: 1 ♂.
Zelotes praeficus (L. Koch). w_2: 1 ♀.
Zelotes subterraneus (C. Koch). c_1: 2 ♂, 1 ♀; d: 1 ♂, 4 ♀; e: 1 ♀; g: 1 ♂, 1 ♀; h: 1 ♀; l_1: 1 ♀; r: 1 ♀; t: 1 ♀; y: 3 ♀; z: 1 ♂.
Zelotes apricorum (L. Koch). g: 1 ♀; y: 1 ♂.
Zelotes clivicola (L. Koch). q: 1 ♀.
Zelotes petrensis (C. Koch) d: 1 ♀; i: 1 ♀; r: 1 ♀; w_1: 4 ♀; w_2: 1 ♀.
Gnaphosa lugubris (C. Koch). a_1: 1 ♀; b: 2 ♀; r: 4 ♀; w_1: 4 ♀.
Gnaphosa petrobia L. Koch. x: 10 ♀; y: 4 ♀.
Gnaphosa badia (L. Koch). x: 1 ♀; y: 5 ♀; y_1: 3 ♀; z: 2 ♀.

Pholcidae.

Pholcus opilionoides (Schrank). h: 1 ♂, 1 ♀.

Theridiidae.

Euryopis flavomaculata (C. Koch). l: 1 ♂.
Theridion ovatum ovatum (Clerck). b: 1 ♂; e: 1 ♀.
Theridion ovatum lineatum (Clerck). c: 2 ♀; e: 1 ♀.
Theridion ovatum redimitum (Clerck). c: 2 ♀; e: 1 ♀.
Theridion sisyphium (Clerck). b: 1 ♀; c: 1 ♀; e: 2 ♀.
Theridion tinctum (Walckenaer). l: 1 ♀.
Theridion lunatum (Clerck). c_1: 1 ♀; n: 2 ♀; y_1: 1 ♀.
Theridion saxatile C. Koch. h: 1 ♀.
Theridion pinastri L. Koch. w_1: 1 ♀.
Theridion denticulatum (Walckenaer). h: 2 ♀; p: 1 ♀; r: 4 ♀.
Theridion varians Hahn. e: 1 ♀; g: 1 ♂.
Dipoena braccata (C. Koch). l: 4 ♀; m: 4 ♀.
Crustulina guttata (Wider). c_1: 1 ♂, 1 ♀; l_1: 1 ♀.
Steatoda bipunctata (Linné). g: 1 ♂.
Lithyphantes albomaculatus (De Geer). g: 2 ♀; t: 1 ♀; u: 1 ♀; w_1: 4 ♀; w_2: 2 ♀ (fast schwarz).
Asagena phalerata (Panzer). p: 1 ♀.
Enoplognatha thoracica (Hahn). r: 1 ♀; w_2: 1 ♀.
Robertus lividus (Blackwall). a: 1 ♂, 3♀; d: 1 ♀; k: 1 ♂, 1 ♀; l: 2 ♀; l_1: 1 ♂, 3 ♀; p: 1 ♀; r: 1 ♀; y: 1 ♂, 1 ♀.
Robertus truncorum (L. Koch). q: 6 ♂, 2 ♀; s: 1 Juv.; t: 1 ♀.

Linyphiidae.

Maso sundevalli (Westring). e_1: 1 ♀; v: 1 ♀.
Ceratinella brevis (Wider). a: 2 ♀; d: 1 ♀; i_1: 1 ♀; l: 1 ♂, 1 ♀; l_1: 4 ♀; o: 2 ♀; r: 1 ♂, 1 ♀; s: 1 ♂; s_1: 1 ♂; u: 1 ♀.
Ceratinella brevipes (Westring). g: 3 ♀; r: 2 ♀.
Lophocarenum lesserti (Schenkel). r: 2 ♀.
Minyriolus pusillus (Wider). l_1: 1 ♀; q: 7 ♀; r: 6 ♀; s: 1 ♂; s_1: 2 ♀; y: 2 ♀.
Styloctetor romanus (Cambridge). t: 1 ♀. (Von A. R. Jackson bestimmt !)
Pocadicnemys pumila (Blackwall). i_1: 2 ♀.
Araeoncus anguineus (L. Koch). x: 1 ♀; y: 2 ♀; y_1 :1 ♀; z: 4 ♀.
?*Tiso clavatus* Schenkel. q: 1 ♀.
Scotynotylus alpigena (L. Koch). o: 2 ♀; q: 3 ♀; r: 3 ♀; s: 1 ♀.
Plaesiocraerus latifrons (Cambridge). l_1: 1 ♂, 13 ♀.
Plaesiocraerus helleri (L. Koch). x: 1 ♂, 3 ♀; y: 3 ♂, 5 ♀; z: 5 ♂, 12 ♀.
Caracladus aviculus (L. Koch). q: 1 ♂, 2 ♀; r: 1 ♂, 1 ♀; s_1: 1 ♂, 2 ♀; v: 1 ♀; y: 1 ♀.
Colobocyba pallens (Cambridge). a: 1 ♀; i_1: 1 ♀; r: 1 ♀.
Colobocyba affinis (de Lessert). o: 1 ♀; q: 4 ♀; v: 1 ♀.
Wideria cucullata (C. Koch). e_1: 1 ♀.
Prosopotheca monoceros (Wider). y_1: 1 ♂.
Cornicularia vigilax (Blackwall). x: 1 ♀; z: 4 ♀.
Cornicularia karpinskii (Cambridge). y: 1 ♂, 1 ♀.
Abacoproeces saltuum (L. Koch)[1]. e_1: 2 ♀.
Dismodicus bifrons (Blackwall). c: 1 ♀.
Blaniargus herbigrada (Blackwall). k: 1 ♂ (sehr klein und hell).
Erigone remota L. Koch. y_1: 1 ♂; z: 1 ♂.
Oedothorax retusus (Westring). e_1: 1 ♂, 10 ♀.
Oedothorax agrestis (Blackwall). z: 4 ♂, 9 ♀.
Gongylidiellum vivum (Cambridge). e_1: 1 ♀.
Asthenargus paganus (Simon). q: 12 ♀; s_1: 1 ♀; u: 2 ♀; v: 2 ♀.
Scotargus inerrans (Cambridge). e_1: 1 ♀.
Leptorhoptrum huthwaiti (Cambridge). p: 3 ♀; y: 1 ♀; z: 1 ♂, 8 ♀.
Hilaira montigena (L. Koch). y: 4 ♀.

---

[1] Für die Schweiz neu.

Agyneta subtilis (Cambridge). k: 1 ♀; q: 1 ♀; u: 1 ♀.
Ischnyphantes gulosus (L. Koch). e_1: 1 ♀; i: 1 ♂; x: 1 ♀; y: 1 ♂, 2 ♀; y_1: 1 ♀.
Centromerus pabulator (Cambridge). q: 1 ♀; s_1: 1 ♀; v: 1 ♀; y: 1 ♀.
Centromerus silvaticus (Blackwall). e_1: 1 ♀; y: 1 ♀.
Centromerus silvicola (Kulczynski) (sehr nahe stehend, eventuell synonym von *C. timidus* (Simon). a: 1 ♀.
Centromerus arcanus (Cambridge). i_1: 1 ♀; q: 3 ♀; s: 1 ♀; s_1: 1 ♀.
Oreonetides glacialis (L. Koch). y: 1 ♀.
Macrargus rufus (Wider). r: 1 ♀; u: 1 ♀.
Tapinopa longidens (Wider). c_1: 1 ♀; d: 1 ♀.
Leptyphantes alacris (Blackwall). s_1: 1 ♀.
Leptyphantes variabilis Kulczynski. y: 2 ♀.
Leptyphantes frigidus Simon. $y:_1$ 1 ♂, 1 ♀.
Leptyphantes tenebricola (Wider). a: 1 ♂; k: 2 ♀; v: 1 ♀.
Leptyphantes flavipes (Blackwall). c_1: 1 ♀.
Leptyphantes fragilis (Thorell). y: 1 ♀.
Lepthyphantes keyserlingi (Ausserer). w_1:1 ♀.
Linyphia triangularis (Clerck). i: 2 ♂; l: 2 Juv.; r: 2 Juv.
Linyphia marginata C. Koch. a: 2 ♀; e: 2 ♀; i: 1 ♂; k: 1 ♀; r: 1 ♀; y_1: 1 ♂.
Linyphia frutetorum C. Koch. w_1: 1 ♀.
Linyphia pusilla Sundevall. p: 1 ♂, 1 ♀.

Tetragnathidae.

Pachygnatha degeeri Sundevall. c: 1 ♂; v: 1 ♂.
Tetragnatha montana Simon. e: 1 ♂; i: 2 ♀.

Argiopidae.

Meta merianae (Scopoli). i: 1 Juv.
Meta segmentata mengei (Blackwall). r: 1 ♂, v: 1 ♀.
Araneus angulatus Clerck a_1: 1 ♀.
Araneus diadematus Clerck. d: 1 ♂; l: 1 ♀; r: 1 Juv.; y: 1 ♂, 1 ♀.
Araneus marmoreus Clerck. n: 1 ♂.
Araneus quadratus Clerck. z: 3 ♀.
Araneus ceropegia (Walckenaer). p: 2 ♀; z: 1 ♀.
Araneus cucurbitinus Clerck. l: 1 ♀; w_1: ♂.

Araneus sturmi (Hahn). g: 1 ♀.
Araneus omoedus (Thorell). r: 1 ♂.
Singa nitidula C. Koch. e: 2 ♀.
Singa albovittata (Westring). g: 1 ♀; w_1: 1 ♀.
Cyclosa conica (Pallas). b: 1 ♀; l: 1 Juv.

Thomisidae.

Misumena vatia (Clerk). c_1: 1 ♀; g: 1 ♀; i: 1 ♀; m: 1 Juv.
Synaema globosum (Fabricius). a: 1 ♀; l: 1 Juv.
Diaea dorsata (Fabricius). e: 1 ♀; f: 1 ♀, 1 Juv.; g: 1 Juv.; n: 1 Juv.; r: 1 Juv.
Coriarachne depressa (C. Koch). l: 1 Juv.
Oxyptila horticola (C. Koch). y: 1 ♀.
Oxyptila scabricula (Westring). w_1: 2 ♀.
Oxyptila nigrita (Thorell). l_1: 1 ♀.
Xysticus robustus (Hahn). b: 1 ♀; w_1: 1 ♀.
Xysticus pini (Hahn). l: 5 Juv.
Xysticus gallicus Simon. p: 2 ♀; r: 1 ♀.
Xysticus glacialis L. Koch. p: 4 ♀; x: 1 ♀; y: 7 ♀; y_1: 1 ♂, 2 ♀; z: 3 ♀.
Xysticus lateralis (Hahn). g: 1 ♀.
Xysticus erraticus (Blackwall). d: 1 ♂; g: 1 ♀; i: 1 ♂; w_3: 1 ♂.
Philodromus margaritatus (Clerck). l: 1 Juv.; m: 2 Juv.
Philodromus aureolus caespiticola (Walckenaer). e: 1 ♀; l: 2 ♀; w_3: 1 ♀; z: 1 ♀.
Philodromus vagulus Simon. p: 4 ♀; q: 1 ♀; r: 3 ♀; y_1: 1 ♀.
Thanatus formicinus (Clerck). g: 1 ♀; w_1: 1 Juv.; w_3: 1 Juv.
Thanatus alpinus Kulczynski. p: 3 ♀; x: 1 Juv.; y_1: 1 ♂, 2 ♀.

Clubionidae.

Micrommata virescens (Clerck). i: 2 ♀; m: 1 ♀; n: 1 ♀.
Clubiona terrestris Westring. e: 1 ♀.
Clubiona kulczynskii de Lessert. i: 1 ♀.
Clubiona compta C. Koch. l: 1 ♀.
Chiracanthium lapidicolens Simon. g: 1 ♀.
Anyphaena accentuata obscura Lebert. l: 1 ♀.
Phrurolithus festivus (C. Koch). f: 1 ♀; i_1: 1 ♀.
Phrurolithus minimus C. Koch. c_1: 1 ♀.

Zora spinimana (Sundevall). b: 1 ♀; c: 1 ♀; k: 1 Juv.
Zora nemoralis (Blackwall). a: 1 Juv.; d: 1 ♀; l: 1 Juv.

Agelenidae.

Agelena labyrinthica (Clerck). c: 1 ♀; i: 1 ♀; p: 1 ♂; r: 2 ♂.
Tegenaria tridentina L. Koch. r: 1 ♀; y: 1 ♂.
Tegenaria derhami (Scopoli). g: 2 ♀.
Tegenaria silvestris L. Koch. b: 1 ♀; s_1: 1 ♀.
Tegenaria torpida (C. Koch). q: 1 ♀.
Cybaeus tetricus (C. Koch). r: 1 ♀.
Coelotes terrestris (Wider). a: 1 ♀; b: 1 ♂, 2 ♀; d: 1 ♂; e: 1 ♀; i: 1 ♀; k: 2 ♂, 2 ♀; p: 5 ♂, 6 ♀; q: 1 ♂; r: 5 ♂, 4 ♀; t: 1 ♀; y: 3 ♂, 3 ♀; y_1: 1 ♀; z: 1 ♂, 1 ♀.
Coelotes inermis (L. Koch). t: 1 ♀.
Textrix denticulata (Olivier). g: 2 ♂, h: 1 ♀.
Cryphoeca sylvicola (C. Koch). r: 1 ♀; s_1: 5 ♀.
Hahnia pusilla C. Koch. i_1: 1 ♂; l_1: 1 ♀.
Hahnia montana (Blackwall). l_1: 1 ♂.

Pisauridae.

Pisaura mirabilis (Clerck). b: 2 ♀; g: 1 ♀; i: 1 ♀; m: 1 ♀.

Lycosidae.

Pirata latitans (Blackwall). e: 2 ♀.
Pirata hygrophilus Thorell. i_1: 2 ♀.
Pirata knorri (Scopoli). e: 2 ♀.
Pirata piraticus (Clerck). i: 1 ♀.
Arctosa leopardus (Sundevall). g: 1 ♀; w_1: 1 ♀.
Arctosa alpigena (Doleschal). y: 2 ♀; y_1: 1 ♀.
Trochosa terricola Thorell. b: 1 ♀; c_1: 1 ♂; d: 1 ♀; i: 1 ♂; i_1: 1 ♀; l_1: 2 ♀; s_1: 1 ♀.
Tarentula inquilina (Clerck). g: 1 ♀, 1 Juv.; p: 2 ♀, 5 Juv.; r: 1 Juv.; s: 1 Juv.
Tarentula barbipes (Sundevall). b: 1 ♀; p: 1 ♀.
Tarentula pulverulenta (Clerck). u: 1 ♀.
Tarentula aculeata (Clerck). c_1: 1 ♀; f: 1 ♀; u: 1 ♀; y: 1 Juv.
Tarentula cuneata (Clerck). i: 1 ♀; n: 2 ♀.

Tarentula trabalis (Clerck). m: 1 ♀ (Rücken des Abdomens fast einfarbig); n: 1 ♀.
Xerolycosa nemoralis (Westring). b: 1 ♂; i: 1 ♂; o: 1 ♀; p: 1 ♀; r: 1 ♀; s_1: 1 ♀; t: 1 ♀; w_1: 1 ♀.
Lycosa pyrenaea (Simon). x: 1 ♂.
Lycosa ludovici Dahl. x: 1 ♂.
Lycosa ferruginea L. Koch. t: 1 ♀.
Lycosa giebeli Pavesi. p: 2 ♀; x: 1 ♂, 2 ♀; y: 4 ♀; y_1: 1 ♂, 2 ♀, z: 3 ♂, 5 ♀.
Lycosa wagleri Hahn. e: 1 ♂, 2 ♀; e_1: 1 ♀.
Lycosa bifasciata C. Koch. b: 3 ♀; t: 7 ♀; w_2: 1 ♀; w_1: 1 ♀.
Lycosa amentata (Clerck). e: 2 ♂, 6 ♀; i: 1 ♀; r: 1 ♀; w_1: 1 ♀; y: 1 ♂, 6 ♀; z: 6 ♂, 4 ♀.
Lycosa lugubris Walckenaer. a: 1 ♂, 1 ♀; d: 1 ♀; i: 1 ♀; t: 1 ♀.
Lycosa riparia C. Koch. e: 3 ♀; g: 1 ♀; w: 1 ♀.
Lycosa hortensis Thorell. o: 1 ♀; t: 2 ♀; w_1: 1 ♀.
Lycosa cursoria C. Koch. p: 3 ♀; r: 1 ♀; w_3: 1 ♀.
Lycosa blanda C. Koch. p: 4 ♀; r: 2 ♀; y_1: 1 ♂; z: 1 ♂.
Lycosa tarsalis Thorell. a: 1 ♂; w: 1 ♀.
Lycosa mixta Kulczynski. p: 3 ♂, 1 ♀; y: 2 ♀; y_1: 2 ♂, 1 ♀; z: 2 ♂.
Lycosa monticola (Clerck). t: 2 ♀; w_1: 5 ♀; w_2: 1 ♀.
Lycosa saltuaria L. Koch. z: 1 ♂, 1 ♀.
Aulonia albimana (Walckenaer). b: 1 ♀; g: 1 ♀.

Oxyopidae.

Oxyopes ramosus (Panzer). e: 1 ♂, 3 Juv.; l: 1 Juv.

Salticidae.

Neon reticulatus (Blackwall). d: 1 ♀; i_1: 2 ♀; k: 1 ♀.
Salticus scenicus (Clerck). r: 1 ♀.
Sitticus longipes (Canestrini). x: 7 Juv.; y: 1 ♀.
Sitticus pubescens (Fabricius). r: 1 ♀.
Sitticus floricola (C. Koch). g: 1 ♂.
Attulus histrio (Simon). r: 1 ♂.
Evophrys erratica (Walckenaer). a: 1 ♂; m: 1 ♂; q: 1 ♂.
Evophrys frontalis (Walckenaer). d: 1 ♀; e_1: 1 ♀; r: 1 Juv.; u: 1 ♂.

Dendryphantes rudis (Sundevall). b: 2 ♀; c: 1 Juv.
Aelurillus insignitus (Olivier). c_1: 1 ♀.
Pellenes tripunctatus (Walckenaer). 1 Juv.
Phlegra fasciata (Hahn). y_1: 1 ♂.
Evarcha falcata (Clerck). b: 3 ♀; c: 2 ♂, 1 ♀; e: 1 ♂, 2 ♀; g: 1 ♂; l: 6 Juv.; m: 2 ♀.

Opiliones.

Trogulus tricarinatus (Linné). l: 1; l_1: 1; o: 2.
Nemastoma dentipalpe Ausserer. v: 1 ♀; y: 1 ♂, 1 ♀.
Nemastoma chrysomelas (Hermann). y: 2 ♀.
Dicranopalpus gasteinensis Doleschal. y: 2 Juv.; z: 1 Juv.
Mitopus morio (Fabricius). e: 1 Juv.; s_1: 1 ♂; y: 7 Juv.; z: 1 ♂, 2 ♀.
Strandibunus obliquus (C. Koch). x: 1 ♂.
Oligolophus tridens (C. Koch). e_1: 8 Juv.
Platybunus pinetorum (C. Koch). k: 1 ♂.
Liobunum rotundum (Latreille). h: 1 ♂, 1 ♀.
Liobunum limbatum L. Koch. b: 1 ♂; r: 1 ♂; y: 1 ♂; y_1: 1 ♂, 1 ♀.

Pseudoscorpiones.

Obisium muscorum Leach. i_1: 1; s_1: 1; w: 1.
Obisium simile L. Koch. q: 1; s: 1; v: 1; y: 2.
Chthonius tetrachelatus (Preyssler). c_1: 2.

Tome 40, nº 3. — Janvier 1933.

Institut pathologique de l'Université de Genève.
Directeur: M. le professeur M. Askanazy.

Contribution à l'étude de la Faune helminthologique africaine.

par

Jean-G. Baer.

Avec les planches 1 et 2 et 23 figures dans le texte.

SOMMAIRE

LISTE DES ABRÉVIATIONS

C. = Cuticule.
Cae. = Diverticules intestinaux.
CL. = Canal de Laurer.
E. = Pore excréteur.
Gc. = Atrium génital.
Ml. = Musculature longitudinale.
Mt. = Musculature transverse.
N. = Nerf.
O. = Ventouse orale.
Ov. = Ovaire.
P. = Pharynx.
Pa. = Organe parutérin.
Pc. = Poche du cirre.
Pr. = Glandes protéolytiques.
Rs. = Réceptacle séminal.
T. = Testicule.
To. = Organe tribocytique.
Ut. = Utérus.
V. = Ventouse ventrale.
Va. = Vagin.
Vd. = Canal déférent.
Vs. = Vésicule séminale.
Vse. = Vésicule séminale externe.
Vsi. = Vésicule séminale interne.
Vt. = Glande vitellogène.
Vv. = Vaisseau excréteur ventral.

INTRODUCTION.

Cette petite collection d'helminthes nous a été confiée par le Dr T. H. Sandground, du Museum of Comparative Zoology, de l'Université de Harvard. La plupart des specimens ont été récoltés par le Dr Sandground lui-même au cours de séjours faits sur le continent africain, soit en Libérie, soit dans le sud de la Rhodésie. Les Cestodes provenant du territoire du Tanganyika ont été recueillis par M. A. Loveridge, également du Musée de Harvard. Nous exprimons toute notre reconnaissance à nos collègues de nous avoir si aimablement fourni l'occasion d'étudier des parasites de ces régions encore peu connues au point de vue helminthologique.

Nous voudrions attirer tout particulièrement l'attention des parasitologistes sur l'importance qu'il y a d'indiquer toujours le nom de l'auteur qui le premier a décrit l'hôte du parasite, car la synonymie des Vertébrés est presque, sinon aussi compliquée, que celle des Invertébrés. Plusieurs groupes ont été l'objet de remaniements plus ou moins profonds, des nouveaux genres ont été créés et d'anciens noms ont été ressuscités. Il en résulte, lorsqu'on mentionne des hôtes sans en indiquer les auteurs, une confusion parfois considérable et qui rend le travail inutilisable au point de vue de la distribution des parasites. Par exemple, le genre *Cercopithecus* se rapportant autrefois à des Singes de l'Ancien Monde, ne désigne actuellement que des Singes du Nouveau Monde. *Trichechus*, qui était le nom d'un Pinnipède, s'applique à un Sirénien. Parmi les Oiseaux et pour certains auteurs, *Podicipes* désigne un Colymbiforme et *Colymbus* un Podicipediforme. Il existe d'autres exemples non moins instructifs, dus pour la plupart à des remaniements intempestifs des grands groupes zoologiques. Dans le présent travail, nous décrivons un nouveau genre et deux espèces nouvelles de Trématodes ainsi que neuf espèces nouvelles de Cestodes. Nous avons, en outre, eu l'occasion de redécrire plusieurs espèces peu connues et d'en discuter la position systématique.

Les types des espèces nouvelles seront déposés dans les collections du Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge, Mass. Voici enfin la liste des hôtes avec les parasites. Les hôtes marqués d'une astérisque sont nouveaux.

LISTE DES HOTES

Mammalia.

Hyracoidea.

* *Procavia lademanni* Brauer.
Inermicapsifer tanganyikae sp. nov.

Rodentia.

Rattus rattus L.
Hymenolepis diminuta (Rudolphi, 1819).

Mastomys coucha (Smith).
Hymenolepis diminuta (Rudolphi, 1819).
Inermicapsifer guineensis (Graham, 1908).

Rhabdomys pumilio (Sparrm.).
Inermicapsifer guineensis (Graham, 1908).

* *Steatomys pratensis* Peters.
Inermicapsifer arvicanthidis (Kofend, 1917).

* *Leggada minutoides* Smith.
Hymenolepis microstoma (Dujardin, 1845).

Tatera lobengulae de Winton.
Andrya africana sp. nov.

Otomys irroratus Brants.
Paranoplocephala acanthocirrosa Baer, 1924.

Insectivora.

* *Petrodromus tetradactylus* Peters.
Hymenolepis petrodromi sp. nov.

* *Rhynchocyon cirnei hendersoni* Thomas.
Hymenolepis sp.

CHIROPTERA.

* *Pipistrellus nanus* Peters.

Hymenolepis sandgroundi sp. nov.

CARNIVORA.

* *Ichneumia leucrura ibeana* (Thomas).

Diplopylidium zschokkei (Hungerbühler, 1910).

* *Myonax sanguineus proteus* Thomas.

Mesocestoïdes dissimilis sp. nov.

AVES.

COLUMBIFORMES.

* *Aplopelia larvata* Tem. & Knip.

Hymenolepis columbae (Zeder, 1800).
Raillietina (Fuhrmannetta) crassula (Rudolphi, 1819).

Vinago delandii Bonap.

Raillietina (Raillietina) insignis (Steudener, 1877).
Raillietina (Raillietina) idiogenoïdes sp. nov.

Vinago sp.

Raillietina (Raillietina) fuhrmanni (Southwell, 1922).

GALLIFORMES.

Gallus gallus bankiva Temm.

Raillietina (Raillietina) echinobothrida (Mégnin, 1880).

* *Numida mitrata* Pallas.

Raillietina (Raillietina) echinobothrida (Mégnin, 1880).

Guttera eduardi Elliot.

Raillietina (Raillietina) pintneri (Klaptocz, 1908).
Raillietina (Paroniella) numida (Fuhrmann, 1912).

* *Pternistes afer swynnertoni* Sclater.

Raillietina (?) sp.

CUCULIFORMES.

Gallirex porphyreolophus Vigors.

Raillietina (Raillietina) undulata (Fuhrmann, 1909).

* *Chrysococcyx cupreus* Bodd.

Raillietina (Raillietina) undulata (Furhmann, 1909).

* *Turacus livingstonei* Gray.

Brachylaemus attenuatus sp. nov.
Raillietina (Raillietina) turaci sp. nov.

* *Lybius torquatus* Dumont.

Hymenolepis rhodesiensis sp. nov.

STRIGIFORMES.

* *Strix woodfordi* Smith.

Hymenolepis sp.

ACCIPITRIFORMES.

* *Circaetus cinereus* Vieill.

Mesocestoïdes perlatus (Goeze, 1782).
Culcitella fuhrmanni (Southwell, 1922).

* *Falco biarmicus* Temm.

Culcitella fuhrmanni (Southwell, 1922).

* *Lophoaetus occipitalis* Daud.

Cladotaenia cylindracea (Bloch, 1782).

PELECANIFORMES.

Phalacrocorax africanus Gm.

Harvardia sandgroundi Baer, 1932.
Ligula intestinalis Linnée, 1758.
Dilepis scolecina (Rudolphi, 1810).
Hymenolepis phalacrocorax (Woodland, 1929).

COLIIFORMES.

* *Colius striatus* Gm.

Raillietina (Raillietina) werneri (Klaptocz, 1908).

* *Colius striatus minor* Cab.

Raillietina (Raillietina) werneri (Klaptocz, 1908).

PASSERIFORMES.

* *Hyphanturgus occularis* Smith.

Anonchotaenia sp.

LACERTILIA.

* *Chamaeleon tempeli* Tornier.

Oochoristica theileri Fuhrmann, 1924.

* *Gerrhosaurus zechi* Tornier.

Oochoristica zonuri Baylis, 1919.

* *Rhampholeon brevicaudatus* (Matschie).

Nematotaenia jägerskiöldi Janicki, 1926.

OPHIDIA.

Naja haje L.

Ophiotaenia theileri Rudin, 1917.

* *Lycophidion capense* Smith.

Oochoristica sp.

AMPHIBIA.

Rana mascariensis Günth.

Nematotaenia jägerskiöldi Janicki, 1926.

Bufo regularis Reuss.

Nematotaenia jägerskiöldi Janicki, 1926.

DESCRIPTION SYSTÉMATIQUE.

TREMATODES.

Brachylaemidae (Odhner, 1912).

Brachylaeminae (Braun, 1900).

Brachylaemus attenuatus sp. nov.

Hôte. — *Turacus livingstonei* Vieill.

Localité. — Rhodésie méridionale.

Cette espèce paraît être la deuxième du genre *Brachylaemus* à être signalée chez un Cuculiforme. Nous avons signalé autrefois, en collaboration avec Ch. Joyeux (1928), *B. commutatus* (Diesing) chez le Coq de pagode, *Centropus monachus* Rüpp. du Dahomey.

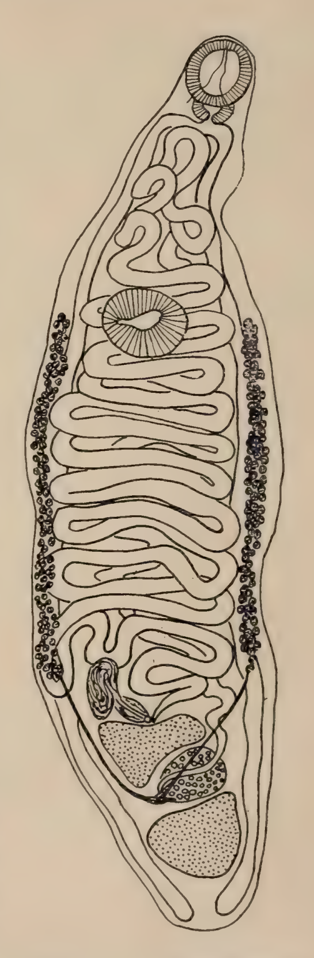


Fig. 1. — *Brachylaemus attenuatus* sp. nov. Préparation totale.

Nos échantillons ont 3^{mm} à $3^{mm},5$ de long et atteignent une largeur maxima de $0^{mm},95$ vers le milieu du corps. Ce dernier va en s'atténuant vers les deux extrémités, l'extrémité antérieure étant plus effilée que l'extrémité postérieure. En coupe transversale, le Ver est ovale dans la région moyenne du corps, et circulaire vers les deux extrémités, de sorte que la forme du Ver est celle d'un fuseau. La cuticule de la moitié antérieure est implantée de petites écailles aplaties en forme d'écusson. Ces écailles sont nettement différentes des épines que l'on trouve fréquemment chez les autres espèces de ce genre. La ventouse orale est presque circulaire, mesurant $0^{mm},27$ sur $0^{mm},24$; son ouverture est constituée par une fente longitudinale limitée par deux replis cutanés. Le pharynx a $0^{mm},15$ de long sur $0^{mm},16$ de diamètre. Il ne semble pas y avoir de prépharynx et l'œsophage est court. Les deux diverticules de l'intestin

ne sont pas sinueux comme chez certaines espèces, et s'étendent jusque dans la région postérieure du Ver. La ventouse ventrale varie passablement de taille et de forme, elle mesure $0^{mm},24$ à $0^{mm},30$ sur $0^{mm},33$ à $0^{mm},37$, et se trouve en général à la jonction du tiers antérieur et du tiers moyen du Ver. Les deux testicules sont de forme irrégulière, le testicule antérieur étant un peu plus petit que le testicule postérieur. L'ovaire, situé entre les deux testicules est presque sphérique; il est plus petit que les glandes mâles. Il ne semble pas y avoir de réceptacle séminal. Immédiatement en avant du testicule antérieur se trouve une grosse vésicule séminale contournée sur elle-même, et qui débouche, par une portion à parois épaisses, dans la poche du cirre. Cette dernière est pourvue de parois relativement minces et mesure $0^{mm},19$ de long sur $0^{mm},08$ de diamètre. La poche du cirre ainsi que la dernière portion de la vésicule sémi-

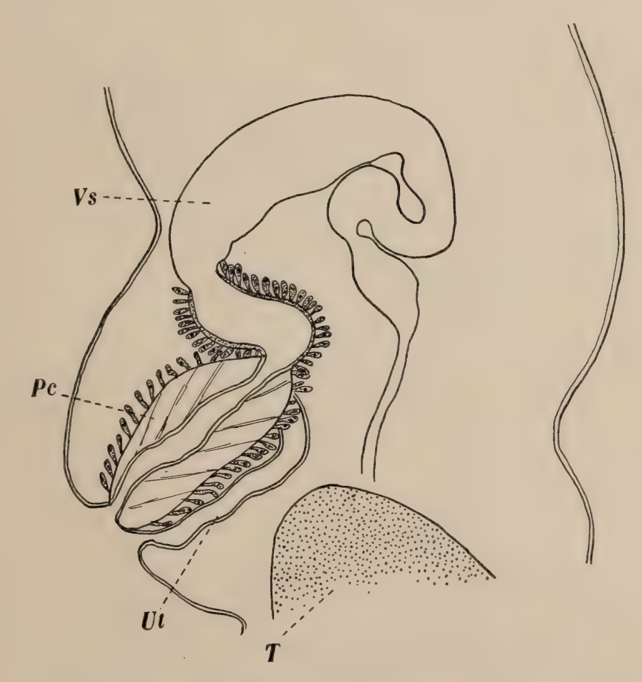


Fig. 2. — *Brachylaemus attenuatus* sp. nov.
Coupe sagittale passant par le pore génital.

nale sont entourées de nombreuses cellules glandulaires. Le pore génital est situé immédiatement en avant du testicule antérieur, tantôt

à droite tantôt à gauche de la ligne médiane et en général sur une petite papille. Le métraterm débouche dans un petit atrium génital en arrière de la poche du cirre. L'utérus est disposé comme chez la plupart des espèces; on trouve plusieurs circonvolutions entre la ventouse ventrale et le pharynx. Les œufs ont 30 μ à 34 μ de long et 16 μ à 20 μ de diamètre. Les glandes vitellogènes sont situées latéralement et s'étendent d'en arrière de la ventouse ventrale jusqu'en avant du testicule antérieur; les deux vitelloductes se réunissent dans un petit réservoir vitellin. Le pore excréteur est en général sub-terminal et la portion initiale de la vésicule excrétrice est entourée de nombreuses fibres musculaires circulaires.

Si nous comparons nos échantillons avec les autres espèces du genre *Brachylaemus* en nous servant de la clé fournie par Werby (1928), nous trouvons qu'ils se rapprochent le plus de *B. mesostomus* (Rudolphi, 1803). Ils en diffèrent cependant par leur taille, *B. mesostomus* n'ayant que 2^{mm} de long. Les ventouses de nos échantillons sont aussi plus grandes que celles de *B. mesostomus*. Chez cette espèce, les deux ventouses paraissent être de taille égale, tandis que dans nos échantillons, la ventouse ventrale est toujours plus grande que la ventouse orale. D'après Witenberg (1925), *B. mesostomus* posséderait un réceptacle séminal, et serait armé de petites épines cuticulaires. D'autre part, tous nos échantillons présentaient, sous la cuticule, un grand nombre de cellules glandulaires se colorant fortement, et déjà visibles sur les préparations totales. Nous ne connaissons pas de structure homologue chez les autres espèces du genre. Ces différences constantes, ajoutées à la distribution géographique de l'hôte, nous paraissent suffisantes pour créer une espèce nouvelle pour le Trématode du Turaco.

Alariidae Tubangui, 1925.

Neodiplostominae Dubois, 1932.

Harvardia sandgroundi Baer, 1932.

Hôte. — *Phalacrocorax africanus* Gm.

Localité. — Rivière du Buzi, Mozambique.

Nous avons trouvé tous nos échantillons fixés sur un fragment d'intestin de Cormoran, où ils avaient passé inaperçus tant ils

étaient profondément enfoncés dans la muqueuse. Ce nouveau genre a déjà fait le sujet d'une note préliminaire (1932 *a*), dans laquelle nous en avons donné une courte diagnose ne mentionnant que les caractères essentiels. Ces Vers ont $1^{mm},5$ à $1^{mm},8$ de long.

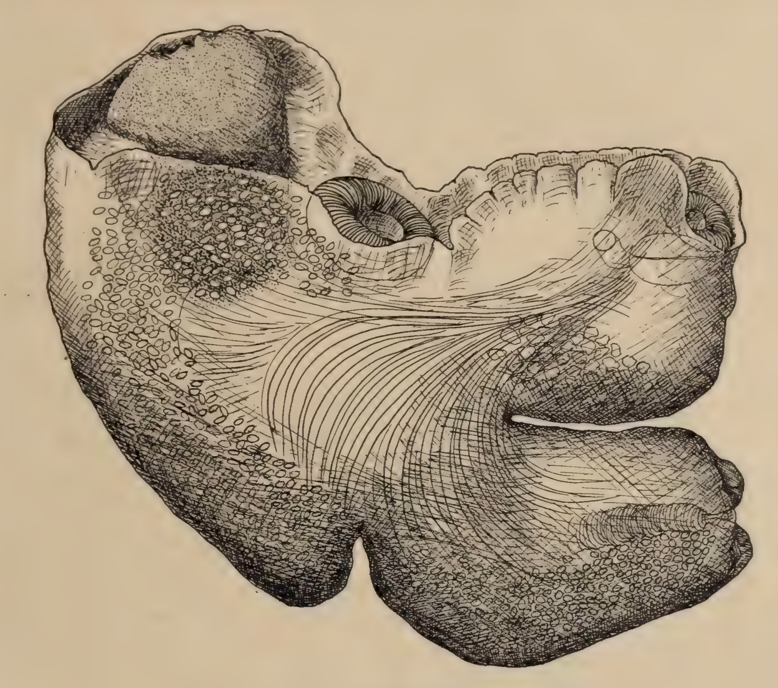


Fig. 3. — *Harvardia sandgroundi* Baer.
Préparation totale.

L'aspect général rappelle beaucoup celui d'un holostome et ce n'est qu'un examen attentif qui permet de se rendre compte qu'il s'agit en réalité d'un hémistome typique. Dans nos échantillons, la rétroflexion dorsale, assez fréquente dans ce groupe de Trématodes, est tellement accentuée que l'extrémité postérieure du Ver se trouve au-dessous de l'extrémité antérieure. De plus, les trois quarts environ des deux surfaces dorsales ainsi opposées, sont soudées entre elles (voir fig. 3). Notre matériel ne nous a pas permis d'étudier le système excréteur dans tous ses détails, et nous n'avons pu discerner qu'un canal excréteur principal dorsal, d'où partent de nombreux vaisseaux secondaires allant se ramifier dans tout le corps. Le pore excréteur est sub-terminal, légèrement déplacé vers

la face ventrale du Trématode. La moitié antérieure (supérieure) du Ver est creusée comme la plupart des hémistomes, tandis que la moitié postérieure (inférieure) est cylindrique. La ventouse orale, de forme très variable, mesure $0^{mm},13$ à $0^{mm},15$ de long et $0^{mm},12$ de large; elle débouche dans un court prépharynx qui vient s'aboucher à un pharynx fortement musclé, mesurant $0^{mm},13$ sur $0^{mm},06$ à $0^{mm},08$. Il y a un œsophage assez court mais très musclé, ses parois étant formées par deux couches très nettes de fibres longitudinales et circulaires. Les diverticules de l'intestin sont situés près de la face dorsale du Ver dans la moitié antérieure (supérieure) et près de la face ventrale dans la moitié postérieure (inférieure). La ventouse ventrale bien développée, est plus grande que la ventouse orale; elle mesure $0^{mm},17$ à $0^{mm},19$ de diamètre. L'organe de fixation est en forme de champignon, mesurant $0^{mm},3$ de diamètre lorsqu'il est éverti; il est pourvu d'une cavité centrale et toute sa surface est recouverte de minuscules épines. Les bords latéraux de la moitié antérieure (supérieure) du Ver sont recourbés vers la face ventrale, limitant ainsi une dépression allongée en forme de pelle à charbon. Près de la ventouse orale, et de part et d'autre de celle-ci, se trouvent deux appendices très mobiles, de forme excessivement variable, et qui sont pourvus d'une musculature puissante. Cette dernière est composée essentiellement de fibres

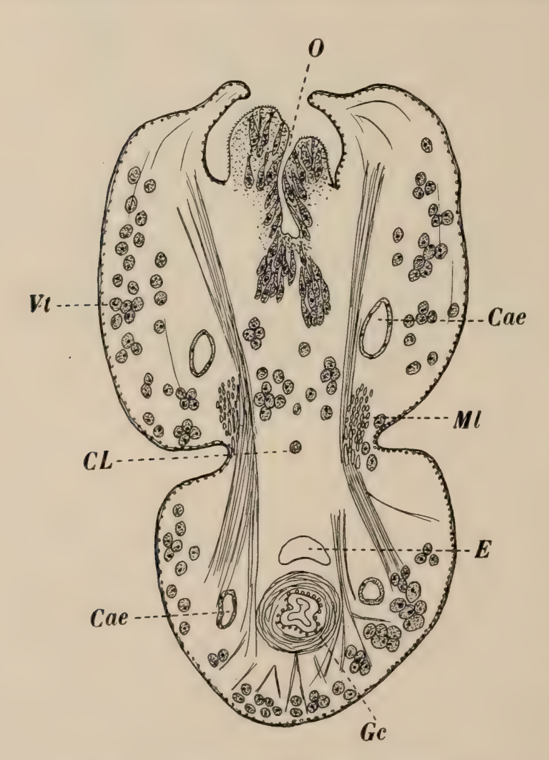


Fig. 4. — *Harvardia sandgroundi* Baer. Coupe transversale, légèrement oblique, passant par l'organe de fixation.

longitudinales qui s'insèrent dans la moitié postérieure du Ver; mais en raison de la soudure d'une partie des surfaces dorsales, ces fibres suivent un parcours en forme d'éventail (voir fig. 3). La structure de ces sortes d'auricules a déjà fait l'objet de recherches particulières de la part de KRAUSE (1914) et plus récemment de LARUE (1927), sans que leur rôle soit définitivement connu. Nous y reviendrons plus loin. Dans la moitié antérieure du Ver se trouvent de part et d'autre de la ligne médiane, en avant de la ventouse ventrale, deux groupes de cellules glandulaires se colorant très fortement avec l'éosine. Ces cellules ont été appelées « Vorderkörperdrüsen » par KRAUSE, terme qui évidemment n'explique rien quant à la fonction de ces cellules. LINSTOW parle de ces cellules sous le nom de « Leimdrüsen », terme qui paraît plus juste ainsi que nous le verrons dans la suite. Le contenu de ces cellules glandulaires est composé de petites granulations réfringentes lesquelles se trouvent aussi entre les fibres musculaires des auricules. Nous avons pu confirmer les observations de LARUE qui dit n'avoir jamais vu de canalicule excréteur à ces cellules, et que leur sécrétion est expulsée par des contractions musculaires locales. Nous avons, en effet, pu, à plusieurs reprises, observer ces granulations réfringentes entre les fibres musculaires de toute la région comprise entre les amas de cellules glandulaires et le sommet des auricules, et nous sommes persuadés que l'expulsion de la sécrétion se fait normalement de cette façon. Quant au rôle de cette sécrétion, ainsi que des auricules, nous croyons l'avoir déterminé, du moins en ce qui concerne *Harvardia sandgroundi*. En faisant des coupes à travers les Trématodes fixés à la muqueuse de l'hôte, nous avons pu observer que toute la région antérieure du Ver, correspondant à la partie occupée par les auricules, est séparée des tissus du Cormoran par une masse granulaire, devenant amorphe dans la zone la plus éloignée du parasite, et se colorant très fortement par l'éosine. Dans certains cas même, cette masse, qui n'est autre que la sécrétion glandulaire des cellules dont nous avons parlé plus haut, s'enfonce profondément dans la muqueuse, refoulant devant elle la sous-muqueuse et une portion de la musculaire (voir pl. 1) sans qu'il y ait traces de phénomènes inflammatoires de la part des tissus de l'hôte. Dans tous les cas, la ventouse orale est complètement libre et ne semble jouer aucun rôle dans le mode de fixation du parasite. D'après ce qui précède, on serait en droit de supposer que les deux

appendices ou auricules « collent » le Ver à la muqueuse intestinale au moyen de la sécrétion des cellules glandulaires se trouvant dans la moitié antérieure du Ver. Le terme par lequel von Linstow les a dénommées semblerait ainsi correct.

Nous nous expliquons le mode de nutrition de ce Trématode de la façon suivante: les auricules collent la portion antérieure



Fig. 5. — *Harvardia sandgroundi* Baer.
Coupe sagittale schématisée passant par la ligne médiane du Ver.
Les testicules ne figurent pas sur cette coupe.

du Ver à la muqueuse intestinale de l'hôte en laissant entre elles un étroit passage qui mène à la ventouse orale, toujours libre. La ventouse ventrale, toujours en contact intime avec la muqueuse intestinale, aspire les tissus, et de ce fait amène l'organe de fixation au niveau des cellules de la muqueuse intestinale. Les cellules glandulaires qui viennent déboucher dans l'organe de fixation déversent dans ce dernier une sécrétion à action protéolytique qui attaque les tissus préalablement déchirés par les épines situées à la surface de l'organe de fixation.

Les tissus, en partie digérés, sont alors acheminés vers la ventouse orale par les contractions musculaires de la moitié antérieure du Ver. Il y aurait donc ici une véritable digestion extra-intestinale comme chez les holostomes et chez certains Nématodes munis d'une capsule buccale ainsi qu'il ressort des travaux de FENG (1931) et d'autres. Le Trématode avale ainsi des tissus en partie digérés, ce qui explique peut-être pourquoi on ne trouve pas trace de ces tissus dans les diverticules intestinaux du parasite. Il semblerait que VAN HAITSMA (1931) ait prévu ce mode de fixation et de nutrition chez la forme adulte de *Diplostomum flexicaudum*. Nous sommes d'ailleurs persuadés qu'une étude approfondie des parasites de ce groupe, conservés *in situ* dans l'intestin de l'hôte, permettra de généraliser ces observations. Il en ressort qu'il faudra modifier la nomenclature des différents organes des hémistomes; nous proposons de les nommer d'après la fonction qu'ils exercent et de créer de nouveaux termes afin d'éviter toute équivoque possible avec les anciens termes. Nous proposons de dénommer « l'organe de fixation », organe tribocytique, ce qui indique en même temps sa fonction. Les « glandes adhésives » deviennent tout naturellement des glandes protéolytiques, et les glandes se trouvant dans la moitié antérieure du Ver, qui sont des glandes adhésives, sont appelées par nous glandes prosdétiques. Nous ne voyons pas la nécessité de créer de nouveaux termes pour les auricules appelées aussi parfois tentacules.

Le système musculaire de notre Trématode est bien développé, étant en relations étroites avec la forte rétroflexion dorsale. La plupart des fibres longitudinales partent des tentacules et vont en s'épanouissant jusque dans la moitié postérieure. La position relative des organes génitaux est aussi quelque peu modifiée par suite de la soudure partielle des deux faces dorsales du Ver. Les deux testicules sont en forme de fer-à-cheval à convexité dorsale (supérieure); ils entourent sur trois côtés la plupart des organes sexuels. Les deux canaux efférents prennent naissance à la face dorsale de chaque testicule et se réunissent dans une grosse vésicule séminale assez fortement enroulée sur elle-même qui débouche à angle droit dans l'atrium génital. La portion distale de cette vésicule séminale est entourée de plusieurs grosses fibres musculaires, circulaires, fonctionnant comme sphincter. L'ovaire, presque circulaire, est plus petit que les testicules et ne mesure que $0^{mm},1$ de diamètre; il se

trouve en partie en avant du testicule antérieur et en partie sous celui-ci. L'oviducte est assez long et reçoit le vitelloducte ainsi qu'un conduit venant du réceptacle seminal. Ce dernier est petit, piriforme, et débouche dans un canal de Laurer très long qui passe entre les replis de la vésicule séminale et qui vient déboucher au fond du sillon formé par la rétroflexion dorsale. La glande de Mehlis est petite, située en arrière de l'ovaire et en dessous de la portion antérieure du testicule antérieur. L'utérus décrit environ trois boucles antéro-postérieures et débouche au fond de l'atrium génital. Les œufs sont de grande taille, mesurant 98 μ sur 65 μ; ils ne sont pas très nombreux. Les glandes vitellogènes sont formées de petits follicules isolés s'étendant sur les faces ventrales et latérales du Ver, de la ventouse ventrale jusqu'à l'atrium génital. Ce dernier est très profond, cylindrique, à parois très fortement musclées. On distingue deux couches très nettes de fibres musculaires, l'interne, formée de fibres longitudinales, et l'externe de fibres circulaires. La lumière de l'atrium génital est tapissée d'une cuticule assez épaisse.

Cette combinaison de caractères ne se trouve chez aucun des genres de la famille *Alariidae* Tubangui, 1925; c'est pourquoi nous avons jugé nécessaire de créer un nouveau genre pour recevoir le Trématode du Cormoran. Nous avons nommé ce genre en honneur de l'Université de Harvard, dont les expéditions successives ont contribué à étendre nos connaissances de la faune helminthologique africaine. Nous nous faisons un plaisir de dédier la nouvelle espèce au Dr T. H. Sandground, lequel a recueilli les parasites chez le Cormoran. Nous renvoyons à notre note préliminaire pour la diagnose du genre. Récemment, Dubois (1932) a proposé une révision des Hémistomes de la famille *Alariidae* et a créé notamment une nouvelle sous-famille pour loger les genres placés jusqu'alors dans la sous-famille *Polycotylinae* Monticelli, 1892. Cette dernière ne contient plus que le genre *Polycotyle* Will.-Suhm, 1871. A la suite de ces recherches nouvelles, nous plaçons le genre *Harvardia* dans la nouvelle sous-famille *Neodiplostominae* Dubois, 1932 et non dans les *Polycotylinae*, comme nous l'avions indiqué dans notre note préliminaire (1932 *a*).

CESTODES.

CESTODES DE MAMMIFÈRES.

HYRACOIDEA

Anoplocephalidae Fuhrmann, 1907.

Linstowiinae Fuhrmann, 1907.

Inermicapsifer tanganyikae sp. nov.

Hôte. — *Procavia lademanni* Brauer.

Localité. — Montagnes du Rungwe, territoire du Tanganyika.

Nos spécimens ont 15 à 30^{mm} de long et atteignent une largeur maxima de 5^{mm} à 7^{mm}. Le scolex a 0^{mm},9 de diamètre et chacune des ventouses mesure 0^{mm},38 de diamètre. Tous les segments sont beaucoup plus larges que longs et l'aspect général du Ver est très variable suivant l'état de contraction du strobila. Les orifices sexuels sont unilatéraux, comme chez toutes les espèces du genre, et se trouvent dans le tiers postérieur du bord latéral du segment. La poche du cirre, bien développée, mesure 0^{mm},33 à 0^{mm},37 de

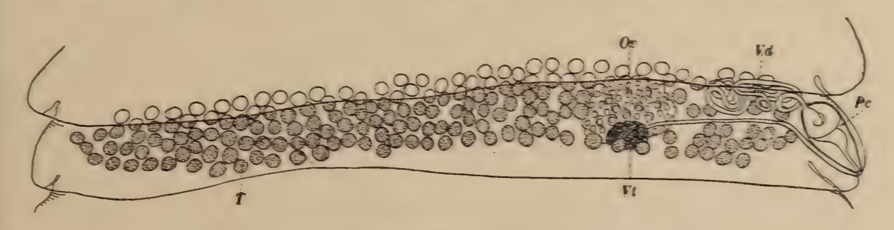


Fig. 6. — *Inermicapsifer tanganyikae* sp. nov. Préparation totale.

long et 0^{mm},09 à 0^{mm},16 de diamètre; elle contient une grosse vésicule séminale ainsi qu'une petite cirre inerme. Le canal déférent est fortement enroulé sur lui-même en dehors de la poche du cirre.

Il y a 180 à 200 testicules occupant toute la face dorsale du parenchyme médullaire, sauf une zone immédiatement en arrière des glandes sexuelles femelles. Ces dernières sont situées dans la moitié porale du segment, fortement rapprochées du pore sexuel. L'ovaire, massif, est fortement lobé; la glande vitellogène, compacte, beaucoup plus petite que l'ovaire, est ovalaire. Il n'y a pas de réceptacle séminal et le vagin débouche en arrière de la poche du cirre. L'utérus se résout rapidement en capsules ovifères contenant chacune environ dix œufs mesurant 38 μ sur 19 μ. Dans nos échantillons, le nombre de capsules oviféres semble être de 80 à 90 par segment.

Si nous comparons *I. tanganyikae* avec les onze espèces que nous avons placées dans ce genre (1927), nous constatons que cette nouvelle espèce rentre dans le groupe « *pagenstecheri* », lequel ne contient que deux espèces à savoir: *I. pagenstecheri* (Setti, 1897) et *I. norhalli* Baer, 1924. On peut facilement éliminer cette dernière espèce par sa petite taille (6^{mm} à 4^{mm}) et par le nombre restreint des testicules (27 à 30). Notre espèce se rapproche beaucoup de *I. pagenstecheri* par sa taille et par son aspect général, mais s'en distingue par un scolex relativement plus petit, par une poche du cirre plus grande et par un nombre plus élevé de testicules. Comme ces différences sont constantes, nous nous sentons en droit de créer une nouvelle espèce pour les ténias de l'Hyrax de Lademann.

RODENTIA

Anoplocephalidae Fuhrmann 1907.

Anoplocephalinae Fuhrmann, 1907.

Andrya africana sp. nov.

Hôte. — *Tatera lobengulae* de Winton.

Localité. — Mont Silinda, Rhodésie méridionale.

Malheureusement, tous nos exemplaires sont fragmentaires, le plus long morceau mesure 15^{mm} et atteint une largeur maxima de $0^{mm},9$. Le scolex manque, cependant l'anatomie interne est suffisamment caractéristique pour justifier la création d'une nou-

velle espèce du genre *Andrya*. Les pores génitaux sont unilatéraux et se trouvent près du milieu du bord latéral du segment. La poche du cirre est grande, atteignant le vaisseau excréteur ventral du côté poral. Elle mesure $0^{mm},19$ de long et $0^{mm},07$ de diamètre; elle contient une grosse vésicule séminale interne et un cirre inerme.

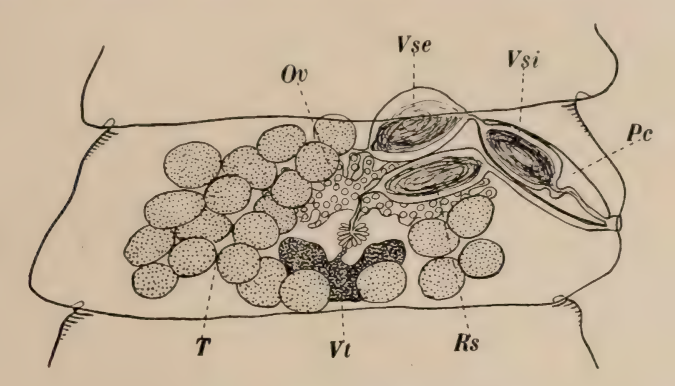


Fig. 7. — *Andrya africana* sp. nov.
Préparation totale.

Le canal déférent est fortement dilaté en dehors de la poche du cirre et forme une grosse vésicule séminale externe. Il n'y a pas de glande prostatique. Les testicules sont de grande taille et assez nombreux; ils sont disposés suivant deux couches dans la moitié dorsale du parenchyme médullaire et entourent presque complètement les glandes sexuelles femelles, étant plus nombreux du côté antiporal que du côté poral de celles-ci. Il semble y avoir environ 26 à 30 testicules. Les glandes femelles sont presque médianes; l'ovaire est fortement lobé, allongé dans le sens de la largeur du segment et situé dans la moitié antérieure de celui-ci. La glande vitellogène, réniforme, se trouve dans la moitié postérieure du segment, en arrière de l'ovaire. Il y a un très grand réceptacle séminal, et le vagin débouche en arrière de la poche du cirre. Malgré le mauvais état de conservation de notre matériel, il nous a été possible d'observer un utérus réticulé comme chez les autres espèces du genre. Les œufs ont 11 μ de diamètre et sont entourés d'un petit appareil piriforme rudimentaire. Il ne nous a pas été possible d'étudier l'anatomie du système excréteur et musculaire, vu la conservation défectueuse du matériel.

Lorsqu'on compare *A. africana* aux cinq espèces actuellement contenues dans ce genre, on constate que deux espèces seulement sont dépourvues de glande prostatique, à savoir: *A. macrocephala* Douthitt, 1915, d'un petit rongeur de l'Amérique du Nord, et *A. monodi* Joyeux et Baer, 1930, d'un Ecureuil africain. Cette dernière espèce présente le plus d'affinités avec la nôtre; il y a cependant un certain nombre de caractères qui les différencient l'une de l'autre et que nous avons réuni sous forme de tableau.

	Andrya monodi Joyeux & Baer, 1930	*Andrya africana* sp. nov.
Longueur	50mm	fragments
Largeur	0mm,8	0mm,9
Diamètre du scolex .	0mm,18-0mm,19	absent
Longueur de la poche de cirre	0mm,12 sur 0mm,04	0mm,19 sur 0mm,07
Nombre des testicules	15	26-30
Glande vitellogène . .	lobée	réniforme
Dimension des œufs .	55 μ sur 40 μ	11 μ
Hôte	*Xerus (Euxerus) erythropus* (E. Geoff.)	*Tatera lobengulae* de Winton
Localité	Niafinké (Niger)	Mt. Silinda (Rhodésie méridionale)

Comme on peut voir d'après la lecture de ce tableau, les différences principales qui résident entre ces deux espèces sont les dimensions de la poche du cirre, le nombre des testicules et la taille des œufs.

Paranoplocephala acanthocirrosa Baer, 1924.

H ô t e . — *Otomys irroratus* Brants.

L o c a l i t é . — Rhodésie méridionale.

Cette espèce ne paraît pas avoir été retrouvée depuis que nous l'avions décrite autrefois (1925) chez le même hôte au Transvaal. Les échantillons de Rhodésie correspondent tout à fait au matériel type.

LINSTOWIINAE Fuhrmann, 1907.

Inermicapsifer arvicanthidis (Kofend, 1917).

Hôte. — *Steatomys pratensis* Peters.

Localité. — Mont Silinda, Rhodésie méridionale.

Ce ténia paraît tout à fait caractéristique des Rongeurs de la région éthiopienne et a déjà été signalé chez une dizaine d'espèces différentes. Cependant l'hôte ci-dessus est nouveau.

Inermicapsifer guineensis (Graham, 1908).

Hôtes. — *Rhabdomys pumilio* (Sparrm.), *Mastomys coucha* (Smith).

Localité. — Rhodésie méridionale.

Cette espèce de Cestode est presque aussi répandue que la précédente dans la région éthiopienne; elle n'a cependant pas été signalée chez les deux hôtes ci-dessus.

Hymenolepididae Fuhrmann, 1907.

HYMENOLEPIDINAE Perrier, 1897.

Hymenolepis diminuta (Rudolphi, 1819).

Hôtes. — *Rattus rattus* L., *Mastomys coucha* (Smith).

Localités. — Johannisberg et Rhodésie méridionale.

Ce Cestode banal des Rongeurs ne paraît pas avoir été signalé chez *Mastomys coucha* (Smith).

Hymenolepis microstoma (Dujardin, 1845).

Hôte. — *Leggada minutoïdes* Smith.

Localité. — Mont Silinda, Rhodésie méridionale.

L'anatomie et le cycle évolutif de ce Cestode ont été étudié par JOYEUX et KOBOZIEFF (1928). Ces auteurs ont recherché

l'épidémiologie de ce ténia et arrivent à la conclusion que *H. microstoma* est un Cestode rare et peu répandu. Le Ver adulte ne semble avoir été vu que chez la Souris, le Rat et le Campagnol à quatre reprises en Europe et une fois chez une Souris du sud Algérien. Plus récemment, Joyeux et Foley (1930) ont retrouvé ce ténia chez *Meriones shawi shawi* Rozet maintenu en captivité à l'Institut Pasteur d'Alger.

Jusqu'à aujourd'hui, et malgré le fait que de très nombreux Rongeurs africains ont été examinés, il semble que *H. microstoma* n'y ait été trouvé que deux fois. Le parasite de *Leggada minutoïdes* constitue donc le troisième cas.

Nous avons également pu constater chez ce Rongeur une cholécystite due à la présence du Ver dans la vésicule et dans les voies biliaires tout comme chez la Souris.

INSECTIVORA

Hymenolepididae Fuhrmann, 1907.

Hymenolepidinae Perrier, 1897.

Hymenolepis petrodromi sp. nov.

Hôte. — *Petrodromus tetradactylus* Peters.

Localité. — Mont Silinda, Rhodésie méridionale.

Nous ne possédons que deux échantillons en mauvais état et ne présentant pas d'anneaux mûrs. Le plus long fragment mesure 20^{mm} et atteint une largeur maxima de $0^{mm},95$. Le scolex est malheureusement endommagé; la seule ventouse entière mesure $0^{mm},15$ sur $0^{mm},11$. Le rostre est heureusement intact et mesure $0^{mm},96$ de long et $0^{mm},02$ de diamètre. Il porte une seule couronne de dix crochets longs de 11 μ à 13 μ. Les trois testicules ont 76 μ de diamètre; ils sont situés sur une même ligne dans le sens de la largeur du segment. La poche du cirre est relativement petite; elle a $0^{mm},15$ de long et $0^{mm},03$ de diamètre et contient une grosse vésicule séminale. Il y a aussi une vésicule séminale externe bien développée.

L'ovaire et la glande vitellogène sont fortement lobés et se trouvent en avant des testicules. Le vagin débouche en avant de la poche du cirre et à la face ventrale de cette dernière; il se dilate en un

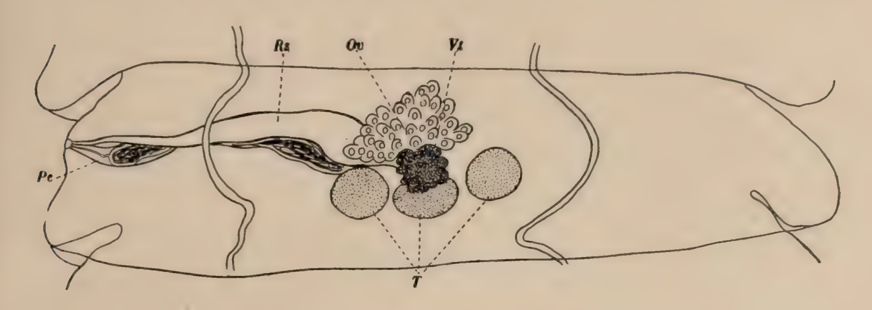


Fig. 8. — *Hymenolepis petrodromi* sp. nov. Préparation totale.

énorme réceptacle séminal atteignant les vaisseaux excréteurs antiporaux dans les derniers segments. Nous n'avons pas trouvé d'œufs mûrs.

H. petrodromi se distingue des dix-huit espèces armées du genre *Hymenolepis* des Insectivores par son anatomie interne et par la taille et la forme des crochets. Si on compare les crochets avec ceux des espèces trouvées chez les *Soricidae* et que nous avons eu l'occasion d'étudier récemment (1932) on constate que par la taille, les crochets de *H. petrodromi* se rapprochent le plus de *H. pistillum* (Dujardin, 1845) mais en diffèrent totalement par la forme. Il en est de même lorsqu'on compare les crochets avec ceux de *H. bacillaris* (Goeze, 1782) et de *H. chrysochloridis* Janicki, 1904. Il est donc nécessaire de créer une nouvelle espèce pour les ténias de la Musaraigne éléphant.



Fig. 9. — *Hymenolepis petrodromi* sp. nov. Un crochet du rostre.

Hymenolepis sp.

Hôte. — *Rhynchocyon cirnei hendersoni* Thomas.

Localité. — Territoire du Tanganyika.

Le flacon ne contient que quelques fragments macérés dépourvus de scolex ce qui en rend la détermination impossible.

CHIROPTERA

Hymenolepididae Fuhrmann, 1907.

Hymenolepidinae Perrier, 1897.

Hymenolepis sandgroundi sp. nov.

Hôte. — *Pipistrellus nanus* Peters.

Localité. — Chikore, Rhodésie méridionale.

La longueur maxima de ces Vers est de 15^{mm} et la plus grande largeur de $0^{mm},72$. Le scolex a $0^{mm},2$ de diamètre et chacune des ventouses circulaires $0^{mm},12$. Le rostre a $0^{mm},13$ de long et $0^{mm},07$ de diamètre, il porte une seule couronne de 16 à 18 crochets longs de 24 μ et ayant une base de 19 μ. Tous les segments sont plus larges que longs. La poche du cirre a $0^{mm},08$ à $0^{mm},1$ de long et $0^{mm},02$ de diamètre. Il y a une vésicule séminale externe et interne. Les trois testicules sont disposés en triangle, deux testicules étant antiporaux, l'un devant l'autre et le troisième poral. Les glandes femelles sont médianes. Les œufs ont 49 μ de diamètre et ont une coque très épaisse qui mesure 3 μ. Les embryons ont 38 μ de diamètre.

On ne connaît actuellement que deux espèces d'*Hymenolepis* armées chez les Chiroptères; l'une, *H. acuta* (Rudolphi,1819) semble être restreinte à l'Europe, tandis que l'autre, *H. decipiens* (Diesing, 1850), n'a été signalée qu'en Amérique du Sud. *H. acuta* possède 36 crochets longs de 38 à 40 μ, et *H. decipiens*, 44 à 46 crochets longs de 23 μ. Les crochets de *H. sandgroundi* se rapprochent le plus de ceux de *H. decipiens*, cependant leur forme est différente. La poche du cirre de notre espèce est aussi beaucoup plus petite que celle de cette dernière espèce.

Fig. 10. — *Hymenolepis sandgroundi* sp. nov. Un crochet du rostre.

Dans un travail récent, Meggitt (1927) signale la présence de *H. acuta* chez *Taphozus perforatus* (Geoff.) de l'Inde. Malheureusement, son matériel semble être très fragmentaire et mal conservé;

car l'auteur n'a pu observer les crochets. Si on compare la description de MEGGITT avec celles de v. LINSTOW (1904) et de JANICKI (1906), basées sur du matériel européen, on constate que la poche du cirre de la forme de l'Inde mesure 0^{mm},056 à 0^{mm},065 de long tandis qu'elle mesure 0^{mm},138 dans la forme européenne. Il nous semble devoir admettre que l'espèce sommairement décrite par MEGGITT soit différente de *H. acuta* de chez nous.

Dans un travail encore plus récent, MEGGITT (1931) signale *H. bacillaris* (Goeze, 1782), un ténia caractéristique de nos Taupes, chez la Musaraigne *Crocidura caerulea* (Kerr). Sa description diffère cependant considérablement de celle de JANICKI (1906), que nous avons contrôlée avec du matériel provenant de Taupes. Comme MEGGITT ne donne pas de figures des crochets ou de l'anatomie, il n'est pas possible de discuter ce cas. L'auteur anglais propose, dans ce même travail, de réunir *H. bacillaris* (Goeze) et *H. decipiens* (Diesing). Au point de vue biologique, et en tenant compte de ce que nous savons de la spécificité des Cestodes vis-à-vis de leurs hôtes, il est extrêmement peu probable que les Taupes européennes hébergent les mêmes parasites que les Chauves-Souris sud-américaines. Comment deux Mammifères appartenant à des ordres éloignés et ayant des modes de nutrition très différents, peuvent-ils héberger les mêmes ténias ? Pour appuyer son hypothèse, MEGGITT (1931, p. 255) dit que les deux espèces de ténias ont la même forme de crochets, et que ceux-ci ont la même taille. Cependant, si l'on compare les dessins donnés par v. LINSTOW (1904) pour *H. decipiens*, avec du matériel de *H. bacillaris*, on trouve une certaine ressemblance superficielle, il est vrai ; mais le manche du crochet est plus court chez *H. bacillaris* que chez *H. decipiens*. Les crochets de la première espèce sont au nombre de 36, longs de 18 μ à 20 μ tandis que ceux de la dernière espèce sont au nombre de 44 à 46, longs de 23 μ. Chez *H. decipiens*, la poche du cirre mesure environ 0^{mm},18 de long, les trois testicules sont situés sur une ligne droite transversale, les œufs mesurent 39 μ de diamètre et les embryons 34 μ sur 29 μ. Chez *H. bacillaris*, la poche du cirre a 0^{mm},12 de long, les trois testicules sont disposés en triangle, les œufs ont 71 μ à 81 μ de diamètre et les embryons ont 52 μ sur 24 μ. Nous estimons que ces différences sont suffisantes pour distinguer ces deux espèces l'une de l'autre et pour réfuter les arguments de MEGGITT.

CARNIVORA

Dilepididae Fuhrmann, 1907.

Dipylidiinae Stiles, 1896.

Diplopylidium zschokkei (Hungerbühler, 1910).

Hôte. — *Ichneumia leucrura ibeana* (Thomas).

Localité. — Territoire du Tanganyika.

Notre matériel se compose d'un très grand nombre d'exemplaires fort mal conservés. Le plus long fragment a 100^{mm} et atteint une largeur maxima de 2^{mm},5. Le scolex a 0^{mm},48 de diamètre et les ventouses circulaires 0^{mm},18. Le rostre a environ 0^{mm},16 de diamètre et porte trois rangées de crochets. Ces derniers varient de taille suivant à quelle rangée ils appartiennent. Les plus grands crochets ont 99 μ de long avec une base de 49 μ et constituent la rangée antérieure. Les crochets de la rangée moyenne ont 64 μ de long avec une base de 46 μ et ceux de la rangée postérieure, 23 μ avec une base de 19 μ. La plupart des crochets sont tombés, mais nous estimons néanmoins leur nombre à environ 20 par rangée. Il y a 35 à 45 testicules occupant presque la totalité du parenchyme dorsal. La poche du cirre, dans les segments adultes a 0^{mm},13 à 0^{mm},15 de long et 0^{mm},05 de diamètre. Dans les segments mûrs, elle mesure 0^{mm},2 sur 0^{mm},04. Le vagin passe en avant de la poche du cirre, sa portion distale étant musclée et sa portion proximale dilatée, pour former un assez gros réceptacle séminal. Les orifices sexuels sont situés dans la moitié antérieure du bord latéral du segment. L'ovaire est réniforme et paraît compact. La glande vitellogène est légèrement bilobée. Dans les segments mûrs, les œufs ont 75 μ de diamètre et contiennent un embryon de 24 μ de diamètre.



Fig. 11. — *Diplopylidium zschokkei* (Hungerbühler). Trois crochets du rostre.

D. zschokkei n'a pas été retrouvé depuis que Hungerbühler (1910) l'a signalée chez *Cynictis penicillata* Cuv. au Kalahari. La description de Hungerbühler laisse beaucoup à désirer et nous hésitions à rapporter nos échantillons à son espèce

lorsque parut le travail de WITENBERG (1932) sur le genre *Dipylidium* et genres voisins. Cet auteur a eu l'occasion d'examiner le matériel cotype déposé au musée de Berlin. La description de WITENBERG correspond bien à la nôtre; nous y relevons cependant certaines différences, notamment dans les dimensions des crochets, légèrement plus grandes dans nos échantillons. Il semblerait d'ailleurs que la variation individuelle soit assez considérable chez les Ténias de ce groupe.

Nous jugeons tout à fait inutile de suivre WITENBERG dans la création de nouvelles sous-familles chez les *Dilepididae*, ne voyant pas la nécessité d'ériger des sous-familles basées sur le dédoublement des organes sexuels. Une conception trop simpliste de la systématique et notamment une trop forte réduction du nombre des espèces entraînent la création d'espèces composites dont les dimensions et l'anatomie interne doivent nécessairement correspondre à toutes les variétés décrites. L'uniformité ainsi obtenue n'est pas du tout conforme à ce que l'on observe dans la nature. Dans bien des cas, ce sont précisément les variations locales qui présentent un intérêt particulier; car elles permettent d'entrevoir toute la complexité du problème de la spécificité.

Mesocestoïdidae Fuhrmann, 1907.

Mesocestoïdes dissimilis sp. nov.

Hôte. — *Myonax sanguineus proteus* (Thomas).

Localité. — Territoire du Tanganyika.

Cette espèce a 60^{mm} de long et 0^{mm},6 de largeur maxima. Notre matériel est très contracté et mal conservé, les premiers anneaux mesurant 0^{mm},3 sur 0^{mm},23, les anneaux adultes, 0^{mm},35 sur 0^{mm}29, et les anneaux mûrs, 0^{mm},66 sur 0^{mm},95. Le scolex a 0^{mm},22 à 0^{mm},23 de diamètre et porte quatre grandes ventouses ovalaires dont l'ouverture est formée d'une fente longitudinale. Ces ventouses mesurent 0^{mm},13 à 0^{mm},15 sur 0^{mm},09 à 0^{mm},1. Il y a un cou, ou région non segmentée, long de 1^{mm},9. L'orifice sexuel se trouve sur la ligne médiane; dans la moitié antérieure du segment. La poche du cirre a 0^{mm},08 de long et 0^{mm},05 de diamètre. Les testi-

cules sont au nombre de 37 environ, disposés en deux groupes latéraux situés, en dedans, à la face dorsale, et en dehors des vaisseaux excréteurs longitudinaux. Suivant l'état de contraction du segment, les testicules ont tendance à confluer en avant et en arrière de la masse génitale centrale. Nous n'avons cependant pas observé ce caractère sur plus de deux segments successifs. Chaque testicule a 27 µ à 30 µ de diamètre. L'ovaire et la glande vitellogène sont très nettement bilobés, l'un devant l'autre, le premier a 46 µ de large, et la deuxième, 30 µ. L'utérus apparaît sous forme d'un canal médian devenant rapidement sacciforme et décrivant quelques sinuosités au niveau de l'orifice sexuel où il

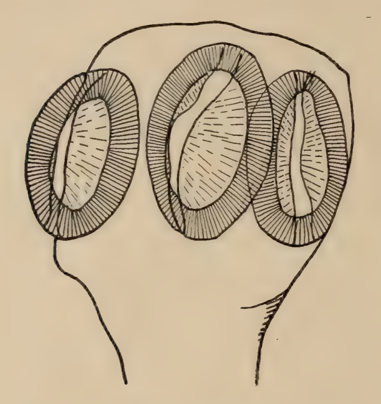


Fig. 12. — *Mesocestoïdes dissimilis* sp. nov. Scolex.

Fig. 13. — *Mesocestoïdes dissimilis* sp. nov. Préparation totale d'un segment adulte.

est déplacé par la poche du cirre. Dans les segments mûrs, l'utérus est complètement vide et en partie atrophié, tous les œufs se trouvant dans l'organe parutérin. Ce dernier, à parois très épaisses, mesure $0^{mm},37$ sur $0^{mm},22$. Les œufs ont 34 μ de diamètre et contiennent un embryon de 23 μ.

Il est très difficile sinon impossible de distinguer entre elles les nombreuses espèces du genre *Mesocestoïdes*. Ceci est dû en grande partie à la carence des descriptions, dont plusieurs sont déjà fort anciennes. C'est ainsi que le type du genre, *M. ambiguus* Vaillant, 1863, n'est que très imparfaitement connu. Mueller (1928) a commencé une révision de ce genre, révision qui ne semble pas encore terminée. En attendant nous créons une espèce nouvelle pour le ténia de la Mangouste, vu que l'ensemble de ses caractères ne correspond à aucune des espèces actuellement connues.

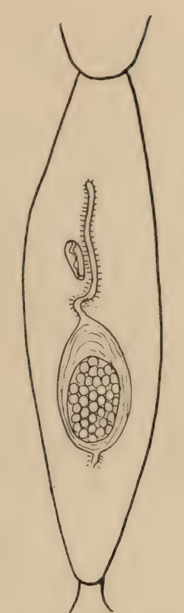


Fig. 14. — *Mesocestoïdes dissimilis* sp. nov. Préparation totale d'un segment gravide.

CESTODES D'OISEAUX.

COLUMBIFORMES

Hymenolepididae Fuhrmann, 1907.

Hymenolepidinae Fuhrmann, 1907.

Hymenolepis columbae (Zeder, 1800).

Hôte. — *Aplopelia larvata* Temm. & Knipp.

Localité. — Rhodésie méridionale.

Nous ne possédons que quelques fragments macérés de ce ténia qui ne paraît pas avoir été signalé chez ce Pigeon.

Davaineidae Fuhrmann, 1907.

Davaineinae R. Blanchard, 1891.

Raillietina (Fuhrmannetta) crassula (Rudolphi, 1819).

Hôte. — *Aplopelia larvata* Temm. & Knipp.

Localité. — Rhodésie méridionale.

Quelques fragments munis de scolex et de segments mûrs, nous ont permis de déterminer ce ténia chez cet hôte qui paraît nouveau.

Raillietina (Raillietina) insignis (Steudener, 1877).

Hôte. — *Vinago delandii* Bonap.

Localité. — Rhodésie méridionale.

Cette espèce, signalée primitivement par Steudener (1877) chez *Globicerca oceanica* (Less.) a été revue par Baylis (1926) chez *Ducula badia* Raffl. Cet auteur rapporte également à *R. insignis* un certain nombre de Cestodes provenant de *Vinago delandii* Bonap. et qui se trouvent au British Museum. Baylis ne donne pas de description du Ténia et malheureusement celle de Steudener, très bien faite au point de vue histologique, laisse fortement à désirer au point de vue morphologique. Comme ses figures sont toutes dessinées à une échelle donnée, il est possible d'évaluer les mesures des organes principaux. Nos exemplaires ont 80^{mm} de long et atteignent une largeur maxima de $1^{mm},1$. Le scolex mesure $0^{mm},33$ de diamètre et les quatre ventouses, armées de plusieurs rangées de petites épines, ont un diamètre de $0^{mm},1$. Le rostre, mesurant $0^{mm},15$ de diamètre, porte une double couronne de 200 crochets longs de 16 μ à 18 μ. Il y a 20 à 25 testicules disposés comme l'indique Steudener. La poche du cirre a $0^{mm},15$ de long et $0^{mm},07$ de diamètre; elle n'atteint pas le vaisseau excréteur ventral poral. Le canal déférent est très long et fortement enroulé sur lui-même; il est entouré de nombreuses cellules prostatiques. La portion distale du vagin est entourée de nombreuses fibres musculaires circulaires. Les glandes femelles ne présentent pas de particularités, l'ovaire étant lobé et la

glande vitellogène assez compacte. STEUDENER (1877, pl. XXXI, fig. 6) indique la position de la glande vitellogène comme étant *antérieure* à l'ovaire. Ceci est évidemment une erreur; car le matériel de STEUDENER est très fortement contracté, la glande vitellogène qu'il dessine appartenant en réalité au segment précédent. Les anneaux mûrs contiennent environ 40 capsules ovifères renfermant chacune 5 à 8 œufs de 27 μ de diamètre.

Raillietina (Raillietina) idiogenoïdes sp. nov.

Hôte. — *Vinago delandii* Bonap.

Localité. — Rhodésie méridionale.

Nous avons trouvé cette nouvelle espèce dans le même flacon de matériel que la précédente. Elle a 50mm de long et atteint une largeur maxima de 0mm,68 lorsque le Ver est fortement contracté et de 0mm,29 dans les segments moyens. La musculature longitudinale est très fortement développée, formée de deux couches concentriques de gros faisceaux. La musculature transverse est également bien développée. Le scolex a 0mm,25 à 0mm,26 de diamètre et les quatre ventouses sont armées; elles mesurent 0mm,08 à 0mm,1 de diamètre. Le rostre est complètement recouvert de minuscules épines et porte en outre une double couronne de 150 à 200 crochets longs de 5 à 8 μ. L'anatomie interne est très caractéristique; elle varie cependant beaucoup suivant le degré de contraction du segment. L'orifice sexuel se trouve presque au milieu du bord latéral du segment. La poche du cirre est très volumineuse et atteint le

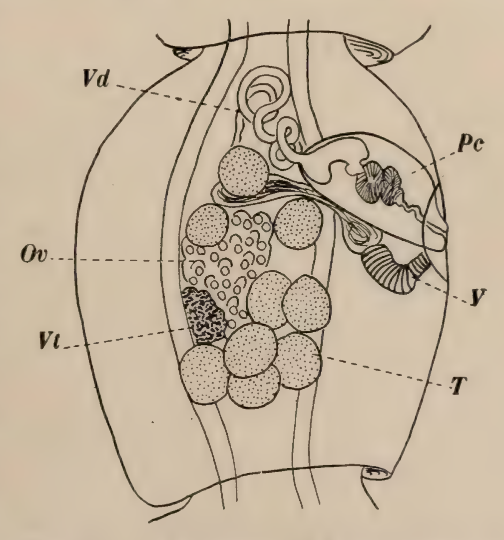


FIG. 15. — *Raillietina (R.) idiogenoïdes* sp. nov. Préparation totale d'un segment adulte peu contracté.

vaisseau excréteur ventral du côté poral; elle a 0^{mm},13 à 0^{mm},15 de long et 0^{mm},08 de diamètre. Elle contient un grand cirre armé. Le canal déférent est considérablement enroulé sur lui-même en

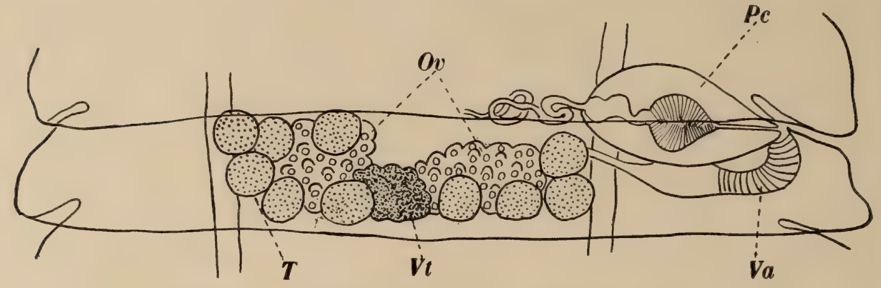


Fig. 16. — *Raillietina (R.) idiogenoïdes* sp. nov. Préparation totale d'un segment contracté.

dehors de la poche du cirre, où il est entouré de nombreuses cellules prostatiques. Il n'y a que 10 à 12 testicules situés autour des glandes femelles. Le vagin débouche dans l'atrium génital à angle droit; sa portion distale est entourée de fibres musculaires circulaires, et sa portion proximale est dilatée en un petit réceptacle séminal. L'ovaire, peu lobé, est en forme de fer à cheval à branches dirigées vers le bord antérieur du segment. La glande vitellogène, de grande taille, est à peu près sphérique. L'utérus apparaît sous forme d'un sac allongé entre les deux branches du fer à cheval; il remplit bientôt tout le parenchyme médullaire. Les anneaux mûrs ne contiennent que 25 à 30 capsules ovifères, renfermant chacune environ 8 œufs ayant 22 μ de diamètre.

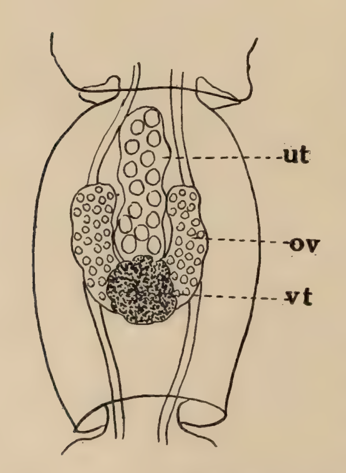


Fig. 17. — *Raillietina (R.) idiogenoïdes* sp. nov. Segment montrant la disposition des organes femelles.

On connaît actuellement 21 espèces du sous-genre *Raillietina* chez les Columbiformes. Joyeux et Houdemer (1927) ont donné un tableau de toutes les espèces sauf celles dernièrement décrites par Meggitt (1931). à savoir: *R. flaminata* et *R. fragilis*. Notre espèce paraît se rapprocher le plus de *R. fuhrmanni* (Southwell,

1922). L'anatomie interne de cette dernière espèce présente une très grande analogie avec celle de notre Ver; cependant l'ovaire n'est pas en forme de fer à cheval. D'autre part, *R. fuhrmanni* possède 110 crochets longs de 25 μ à 30 μ, tandis que ceux de *R. idiogenoïdes* sont au nombre de 150 à 200 et n'ont que 5 μ à 8 μ. MEGGITT (1926) a retrouvé *R. fuhrmanni* chez un Pigeon vert, et nous l'avons nous mêmes rencontré chez *Vinago* sp. Nos observations ainsi que celles de MEGGITT corroborent parfaitement celles de SOUTHWELL notamment en ce qui concerne le nombre et les dimensions des crochets, de sorte que notre espèce se distingue surtout de *R. fuhrmanni* par les dimensions de ces derniers.

Raillietina (Raillietina) fuhrmanni (Southwell, 1922).

Hôte. — *Vinago* sp.

Localité. — Kigogo, Uzungwe, territoire du Tanganyika.

Cette espèce a été récoltée par M. A. LOVERIDGE chez un Pigeon vert non déterminé. Ainsi que nous l'avons dit plus haut, nos échantillons correspondent bien à la description que SOUTHWELL a donné de cette espèce. Nous trouvons quelques légères différences; ainsi, le nombre des crochets du rostre n'est que de 90 à 100, leur dimensions sont les mêmes. Le nombre des testicules est un peu plus grand, 10 à 20 et la poche du cirre mesure $0^{mm},18$ sur $0^{mm},09$ au lieu de $0^{mm},17$ sur $0^{mm},08$. Ces différences ne justifient pas à notre avis la création d'une nouvelle sous-espèce.

GALLIFORMES

Davaineidae Fuhrmann, 1907.

DAVAINEINAE R. Blanchard, 1891.

Raillietina (Raillietina) echinobothrida (Mégnin, 1880).

Hôtes. — *Gallus gallus bankiva* Temm. *Numida mitrata* Pallas-

Localités. — Mont Silinda et Chikore, Rhodésie méridionale.

Ce ténia est certainement le parasite le plus banal des Poules des pays chauds. Il ne paraît pas avoir été signalé chez l'espèce de Pintade signalée plus haut.

Raillietina (Raillietina) pintneri (Klaptocz, 1908).

Hôte. — *Guttera eduardi* Elliot.

Localité. — Mont Silinda, Rhodésie méridionale.

Ce Cestode a déjà été signalé chez la Pintade à crête, et semble constituer un des éléments caractéristiques de la faune helminthologique des Pintades.

Raillietina (Paroniella) numida (Fuhrmann, 1912).

Hôte. — *Guttera eduardi* Elliot.

Localité. — Mont Silinda, Rhodésie méridionale.

Cette espèce ne semble pas avoir été trouvée auparavant chez cette Pintade à crête.

Raillietina (?) sp.

Hôte. — *Pternistes afer swynnertoni* Sclater.

Localité. — Mont Silinda, Rhodésie méridionale.

Nous ne possédons que quelques échantillons ne présentant pas de segments mûrs, de sorte qu'il nous est impossible de les assigner à un des sous-genres connus. Le scolex a $0^{mm},20$ à $0^{mm},24$ de diamètre et les ventouses sont armées de plusieurs rangées de petits crochets. Elles ont $0^{mm},07$ à $0^{mm},08$ de diamètre. Le rostre à $0^{mm},11$ à $0^{mm},12$ de diamètre et porte une double couronne de 160 à 170 crochets long de 11 μ à 13 μ. Les premiers segments sexués, les seuls dont nous disposons, montrent environ 17 testicules et une poche du cirre ayant $0^{mm},07$ de long et $0^{mm},03$ de diamètre. Les orifices sexuels paraissent unilatéraux.

Lorsqu'on compare cette espèce à celles du genre *Raillietina* vivant chez les Galliformes, on constate qu'elle ne peut être assimilée à aucune d'entre elles. Elle se rapproche le plus par la taille du scolex, par le nombre et la taille des cochets de *R. (R.) michaelseni* Baer, 1925, trouvé chez *Pterocles variegatus* (Burch.) qui appartient à un ordre voisin de celui des Gallinacées. Comme nous ne disposons pas d'échantillons mûrs, nous préférons ne pas nommer cette espèce ni lui assigner une place dans un des quatre sous-genres connus.

CUCULIFORMES

Davaineidae Fuhrmann, 1907.

DAVAINEINAE R. Blanchard, 1891.

Raillietina (Raillietina) undulata (Fuhrmann, 1909).

Hôtes. — *Gallirex porphyreolophus* Vigors, *Chrysococcyx cupreus* Bodd.

Localités. — Mont Silinda, Rhodésie méridionale et Yanghi, Libéria.

Ce Cestode a été décrit autrefois par FUHRMANN (1909) chez *Corythaeola cristata* Vieill. et n'a pas été revu depuis. Comme la description originale ne mentionne pas la disposition de l'anatomie interne, l'espèce étant facilement reconnaissable par la taille des crochets, nous profitons de cette occasion de la compléter. La longueur maxima est d'environ 100^{mm} et la plus grande largeur de 0^{mm},8. Le scolex correspond bien à la description qu'en a donné FUHRMANN. Il a 0^{mm},48 de diamètre et porte une double couronne de 200 crochets longs de 22 μ à 26 μ. Les ventouses ont 0^{mm},13 de diamètre. Il y a environ 20 testicules; la poche du cirre a 0^{mm},11 à 0^{mm},15 de long et 0^{mm},05 de diamètre, le cirre est armé. Les capsules ovifères contiennent 3 à 4 œufs chacune et remplissent tout le parenchyme médullaire. Les œufs ont 34μ de diamètre.

Raillietina (Raillietina) turaci sp. nov.

Hôte. — *Turacus livingstonei* Gray.

Localité. — Rhodésie méridionale.

Ce Cestode du Turaco a 120^{mm} de long et atteint une largeur maxima de 1^{mm},5. Le scolex a 0^{mm},18 de diamètre et le rostre 0^{mm},11. Ce dernier porte une double couronne de 150 à 160 crochets 5 μ à 6 μ de long. Les ventouses sont armées de plusieurs rangées de

petits crochets, et ont $0^{mm},04$ de diamètre. Il n'y a que 12 testicules situés de part et d'autre des glandes femelles; on ne trouve que 3 à 4 testicules du côté poral. La poche du cirre a $0^{mm},10$ à $0^{mm},11$ de long et $0^{mm},06$ de diamètre; le cirre est armé. L'ovaire est bilobé, et l'orifice sexuel se trouve dans la moitié antérieure du bord latéral du segment. Les capsules ovifères remplissent le parenchyme médullaire et sont disposées sur deux couches. Les derniers anneaux en contiennent environ 80. Chaque capsule renferme 5 à 6 œufs. Ces derniers ont 40 μ de diamètre.

On connaît actuellement trois espèces du sous-genre *Raillietina* chez les Cuculiformes. Ce sont: *R. calcaria* (Fuhrmann, 1909), *R. undulata* (Fuhrmann, 1909) et *R. macrocirrosa* (Fuhrmann, 1909). Notre ténia diffère de cette dernière espèce par l'absence du gros muscle sphincter entourant l'atrium génital; il se distingue des deux autres espèces par la taille des crochets du rostre qui est plus petite chez notre espèce. Ces différences nécessitent la création d'une espèce nouvelle que nous nommons *R. (R.) turaci* sp. nov.

Hymenoiepididae Fuhrmann, 1907.

Hymenolepidinae Perrier, 1897.

Hymenolepis rhodesiensis sp. nov.

Hôte. — *Lybius torquatus* Dumont.

Localité. — Mont Silinda, Rhodésie méridionale.

Nous possédons plusieurs exemplaires de cette espèce; ils sont malheureusement tous immatures. Les plus longs exemplaires ont 12 à 15^{mm} et atteignent une largeur maxima de $0^{mm},6$. Le scolex a $0^{mm},53$ de long et $0^{mm},14$ de diamètre. Il porte quatre ventouses mesurant $0^{mm},17$ sur $0^{mm},14$. Il y a un petit rostre inerme, long de $0^{mm},14$ et ayant $0^{mm},09$ de diamètre; dans sa partie antérieure, se trouvent plusieurs cellules glanduaires. Les trois testicules sont de grande taille, $0^{mm},13$ de diamètre, et sont disposés de façon à former un triangle, deux des testicules se trouvant dans la moitié antiporale du segment, l'un devant l'autre, et le troisième dans la moitié porale

du segment. La poche du cirre a $0^{mm},17$ à $0^{mm},19$ de long et $0^{mm},095$ de diamètre. Elle contient un grand cirre armé ainsi qu'une vésicule séminale interne. La vésicule séminale externe est plus petite que la vésicule interne. Les glandes femelles sont situées au milieu du segment, l'ovaire étant en forme de haricot, et la glande vitellogène sphérique. Nous ne pouvons donner les dimensions des œufs, vu l'absence de segments mûrs.

On ne connaît que deux espèces du genre *Hymenolepis* chez les Cuculiformes, à savoir: *H. hassalli* Fuhrmann, 1924 (syn. *H. asymetrica* Fuhrmann, 1918, nec Janicki, 1904), de *Chalococcyx plagosus* Lath. et *H. intermedius* Clerc, 1906, de *Cuculus canorus* L. et de *Cuculus intermedius* (Vahl.). Ces deux espèces sont armées et se distinguent par ce fait immédiatement de nos échantillons.

La présence d'*Hymenolepis* inermes chez les Oiseaux est assez rare et on ne connaît aujourd'hui que sept espèces, à savoir: *H. megalops* (Nitzsch, 1829) et *H. biaculeata* Fuhrmann, 1909, chez les Ansériformes; *H. carioca* (Magalhaes, 1898), *H. cantaniana* (Polonio, 1860) et *H. rustica* Meggitt, 1926, chez les Galliformes; *H. phalacrocorax* (Woodland, 1929) des Pélécaniformes et *H. glandularis* Fuhrmann, 1909, des Charadriiformes. Cette dernière espèce ressemble à *H. rhodesiensis* par la structure du rostre, mais en diffère totalement par l'anatomie interne.

STRIGIFORMES

Hymenolepididae Fuhrmann, 1907.

HYMENOLEPIDINAE Perrier, 1897.

Hymenolepis sp.

Hôte. — *Strix woodfordi* Smith.

Localité. — Mont Silinda, Rhodésie méridionale.

Nous ne possédons qu'un seul échantillon incomplet de ce Ver. Malheureusement, le scolex fait défaut, de sorte que nous ne pouvons donner une description détaillée du Cestode. On ne connaît

actuellement aucun ténia du genre *Hymenolepis* chez les Strigiformes, de sorte que notre Ver constitue probablement une nouvelle espèce. Nous nous dispensons cependant de la nommer; car il est toujours possible d'être induit en erreur lorsqu'on étudie les parasites incomplets d'animaux dont la nourriture principale consiste en petits Mammifères.

Notre fragment mesure 10^{mm} et atteint une largeur maxima de $0^{mm},6$. Les trois testicules sont disposés en une ligne droite dans le sens de la largeur du segment et dans la moitié postérieure de ce dernier. La poche du cirre est bien développée et dépasse le vaisseau ventral du côté poral, elle a $0^{mm},37$ de long et $0^{mm},04$ de diamètre. Le réceptacle séminal est très volumineux. Les œufs ne sont pas tout à fait mûrs, mais présentent déjà quelques embryons formés mesurant 16 μ sur 13 μ.

ACCIPITRIFORMES

Taeniidae Ludwig, 1886.

Cladotaenia globifera (Bloch, 1782).

H ô t e. — *Lophoaetus occipitalis* Daud.

L o c a l i t é. — Ukerewe, territoire du Tanganyika.

Quelques fragments seulement ont été recueillis par M. A. Loveridge. L'hôte ci-dessus paraît nouveau.

Mesocestoïdidae Perrier, 1897.

Mesocestoïdes perlatus (Goeze, 1782).

H ô t e. — *Circaetus cinereus* Vieill.

L o c a l i t é. — Rhodésie méridionale.

Nous ne possédons que quelques échantillons immatures.

Dilepididae Fuhrmann, 1907.

Paruterininae Fuhrmann, 1907.

Culcitella fuhrmanni (Southwell, 1925).

Syn. *Lateriporus fuhrmanni* Southwell, 1925.

Hôtes. — *Falco biarmicus* Temm.; *Circaetus cinereus* Vieill.

Localité. — Unzanganzi, territoire du Tanganyika; Rhodésie méridionale.

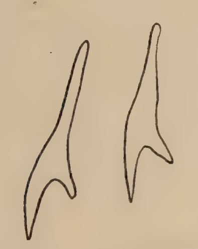


Fig. 18. — *Culcitella fuhrmanni* (South.). Crochets du rostre.

Cette espèce a été décrite pour la première fois par Southwell (1925) chez un « Large Grey Eagle » capturé à Sherifum, Nigérie septentrionale. Nos échantillons correspondent assez bien à la description de Southwell, mais comme ce dernier n'a pu examiner qu'un seul exemplaire, sa description laisse quelque peu à désirer.

Ce Ver a environ 200^{mm} de long et atteint une largeur maxima de 1^{mm},3. Le scolex a 0^{mm},4 de diamètre et porte quatre ventouses ovales, mesurant 0^{mm},19 sur 0^{mm},15. Le rostre a 0^{mm},1 de long et 0^{mm},96 de diamètre. Sa partie antérieure est renflée de façon à former une petite boule en arrière de laquelle se trouve une double rangée de crochets. Il y a 24 à 26 crochets longs de 30 μ à 34 μ. La musculature longitudinale est très fortement développée; elle est composée de deux couches concentriques de faisceaux. La couche interne est formée de nombreux gros faisceaux contenant beaucoup plus de fibres que les faisceaux de la couche externe. Le système excréteur présente une

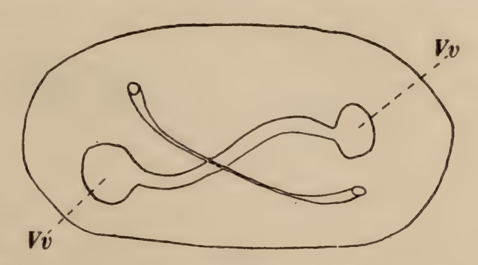


Fig. 19. — *Culcitella fuhrmanni* (South.). Coupe transversale schématisée montrant la disposition des vaisseaux excréteurs.

particularité déjà mise en évidence par FUHRMANN (1906). Les quatre vaisseaux longitudinaux sont tordus autour de l'axe longitudinal du Ver de façon que le vaisseau ventral se trouve du côté ventral dans la moitié porale du segment et du côté dorsal dans la moitié antiporale et que le vaisseau dorsal, à la face dorsale du vaisseau ventral dans la moitié porale du segment, se trouve à la face ventrale du vaisseau ventral dans la moitié antiporale du segment. Les vaisseaux longitudinaux sont réunis dans chaque segment par deux vaisseaux tranverses, ces derniers étant croisés (voir fig. 19). Il y a de nombreux corpuscules calcaires dans le parenchyme cortical seulement. Les orifices sexuels sont unilatéraux, et les conduits sexuels passent entre les vaisseaux excréteurs. Il y a environ 47 à 52 testicules situés en arrière et en partie sur les côtes des glandes femelles, disposés sur deux à trois couches dorso-ventrales. La poche du cirre est grande, pourvue d'un muscle rétracteur; elle a $0^{mm},26$ à $0^{mm},33$ de long et $0^{mm},04$ à $0^{mm},06$ de diamètre. Le cirre est armé. Le canal déférent est quelque peu enroulé à l'intérieur de la poche du cirre et décrit plusieurs circonvolutions entourées de cellules prostatiques à l'intérieur du parenchyme médullaire. Le vagin s'ouvre à la face ventrale de la poche du cirre et à angle droit avec celle-ci; son orifice est entouré d'un puissant muscle sphincter qui a 22 μ de diamètre. La portion proximale du vagin se dilate pour former un grand réceptacle séminal. L'ovaire, en forme d'éventail, est légèrement lobé et se trouve dans la moitié antérieure du segment. La glande vitellogène, plus large que longue, se trouve derrière l'ovaire.

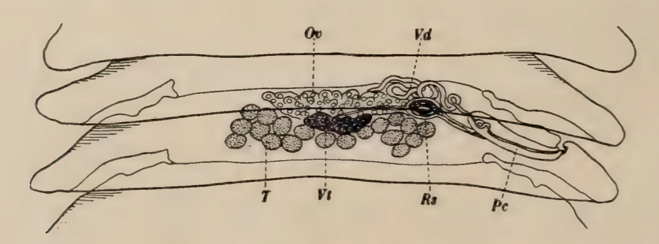


FIG. 20. — *Culcitella fuhrmanni* (South.).
Préparation totale.

L'utérus apparaît sous forme d'un sac lobé, situé dans la moitié ventrale du parenchyme médullaire. Dans les segments mûrs, il remplit presque tout le parenchyme médullaire sauf une zone

bien délimitée qui se trouve dans le quart antérieur du segment. La structure histologique de cette région est très particulière et a déjà été étudiée par FUHRMANN (1906). Le parenchyme semble devenir vacuolaire, parcouru par un réseau lâche de fibres conjonctives. Ces dernières semblent se condenser entre l'utérus et cet organe parutérin très rudimentaire. Dans les tous derniers segments, les œufs se trouvent à l'intérieur de l'organe parutérin dont les parois deviennent de plus en plus minces au fur et à mesure que les œufs s'y amassent. Nous avons même constaté dans certains segments que l'organe parutérin s'était rompu dans le vaisseau excréteur ventral. Les œufs ont 32 μ à 35 μ sur 22 μ à 32 μ. Les embryons ont 27 μ sur 19 μ.

Nos échantillons diffèrent de celui de SOUTHWELL par la présence d'une double couronne de 24 à 26 crochets, au lieu d'une seule couronne de 14 crochets. Cependant, le matériel de l'auteur anglais était un peu macéré, de sorte que les crochets ont pu tomber. La forme et la taille des crochets est presque la même; nous avons

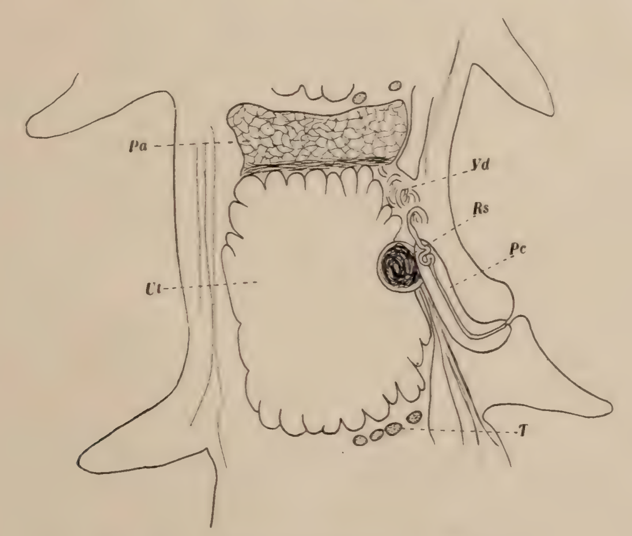


FIG. 21. — *Culcitella fuhrmanni* (South.).
Coupe frontale d'un segment gravide.

dessiné un crochet vu de trois quarts et qui ressemble aussi à ceux figurés par SOUTHWELL. L'anatomie interne des deux formes est d'ailleurs la même.

Le genre *Culcitella* Fuhrmann, 1906, ne contient que trois espèces, à savoir: *C. rapacicola* Fuhrmann, 1906; *C. crassa* Fuhrmann, 1906, et *C. bresslaui* Fuhrmann, 1927, toutes trois hébergées par des Rapaces sud-américains. Fuhrmann (1927) considère ce genre comme étant caractéristique des Accipitriformes de l'Amérique du Sud. *C. fuhrmanni* est donc la première espèce à être signalée chez un Rapace d'un autre continent. Nous pouvons même utiliser cet exemple pour appuyer l'hypothèse que les affinités des Cestodes d'Oiseaux dépendent plutôt des affinités des hôtes que de la répartition géographique de ces derniers. Le tableau suivant démontre les différences qui existent entre les quatre espèces du genre *Culcitella*.

Espèce	Longueur mm	Largeur mm	Nombre des crochets	Taille des crochets μ	Nombre des testicules	Longueur de la poche du cirre mm	Position de l'orifice sexuel	Hôte	Répartition
C. rapacicola Fuhrm. 1906 . . .	80	1-2	?	?	50	0,14	unilatéral	*Ictinia palumbea* Gm. *Geranospizias caerulescens* Vieil. *Asturina nitida* Lath.	Amérique du Sud
C. crassa Fuhrm. 1906 . . .	170	3	34	23	50-60	0,11	alternant	*Spizaetus ornatus* Daud.	Amérique du Sud
C. bresslaui Fuhrm. 1927 . . .	50-60	0,7	26-28	18-19 14-16	30	0,14	unilatéral	*Rupornis leucorrhoea* (Quoy et Gaim.)	Amérique du Sud
C. fuhrmanni (South. 1925). . .	200	1,3	24-26	30-34	47-52	0,26-0,33	unilatéral	*Circaetus cinereus* Vieil. *Falco biarmicus* Daud.	Afrique

PELECANIFORMES

Diphyllobothriidae (Lühe, 1910).

Ligulinae Lühe, 1899.

Ligula intestinalis Linnée, 1758.

Hôte. — *Phalacrocorax africanus* Gm.

Localité. — Rivière du Buzi, Mozambique.

Notre matériel contient plusieurs échantillons de ce ténia recueillis par le Dr T. H. Sandground. Cooper (1918), dans sa belle monographie, a réuni toute la littérature concernant cette espèce et arrive à la conclusion qu'il existe de nombreuses contradictions entre les descriptions des divers auteurs. Il serait nécessaire de faire une étude détaillée de ce Cestode chez différents hôtes, afin de savoir s'il existe vraiment une seule espèce, comme on tend à l'admettre aujourd'hui. En vue d'une pareille révision, nous donnerons une description détaillée de nos échantillons.

Les exemplaires dont nous disposons ont 60^{mm} à 65^{mm} de long et atteignent une largeur maxima de 3^{mm}. L'épaisseur du strobila n'est que de $0^{mm},5$. Le scolex ne présente pas de différences d'avec celui d'autres échantillons; il n'est pas nettement délimité du strobila. Tout le Ver présente une segmentation superficielle qui n'intéresse que la cuticule. Ce qui frappe le plus sur les coupes, c'est le faible développement du système musculaire, et la taille relativement très grande des testicules. Les muscles longitudinaux sont formés de très nombreuses fibres rarement réunies en faisceaux, et qui ne sont pas disposées régulièrement par couches concentriques. Les muscles transverses, si caractéristiques chez *Ligula*, sont à peine développés, les fibres paraissant assez grêles. Les fibres musculaires dorso-ventrales sont disposées irrégulièrement dans le parenchyme médullaire. La cuticule est épaisse de 11 μ et la couche cellulaire sous-cuticulaire occupe presque la moitié

du parenchyme cortical. Le système excréteur semble n'exister que dans cette dernière portion du Ver, et nous n'avons pas trouvé de vaisseaux dans le parenchyme médullaire. Les glandes vitellogènes se trouvent entre les vaisseaux excréteurs et la musculature longitudinale; elles occupent presque tout le parenchyme cortical sauf

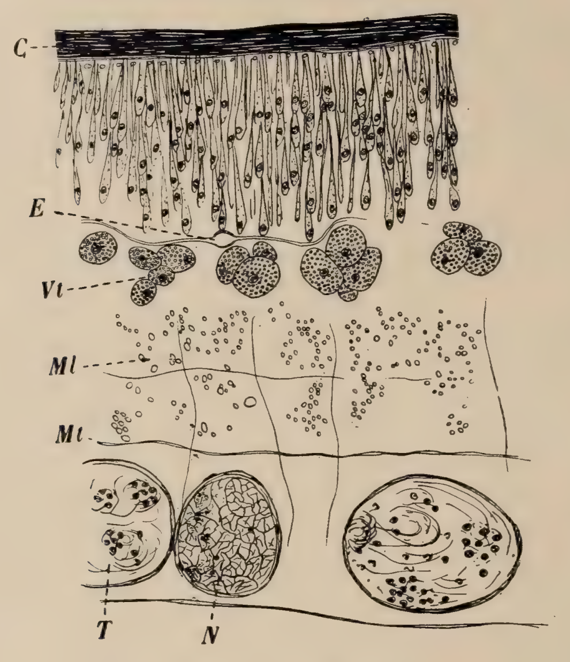


Fig. 22. — *Ligula intestinalis* L.
Portion d'une coupe transversale.

deux zones, l'une dorsale et l'autre ventrale, dans la région des glandes sexuelles femelles. Les testicules sont de très grande taille; ovalaires, ils mesurent 76 μ sur 114 μ et remplissent presque complètement le parenchyme médullaire. Il semble y avoir 15 à 18 testicules sur une seule coupe transversale. La disposition des orifices sexuels est très caractéristique du fait qu'ils se trouvent tous trois sur une même ligne transversale, l'ouverture du vagin étant toujours entre celle de la poche du cirre et le tocostome. L'orifice sexuel mâle alterne irrégulièrement de droite et de gauche de la ligne médiane. Lorsque la poche du cirre se trouve à droite, l'ovaire et l'utérus se

trouvent à gauche et vice versa. La poche du cirre a $0^{mm},17$ de long et $0^{mm},11$ de diamètre ; sa paroi est mince et renferme un assez long cirre recouvert de minuscules aspérités cuticulaires. La vésicule séminale externe a 65 μ de diamètre et ses parois sont plus épaisses que celles de la poche du cirre. Le canal déférent, fortement enroulé sur lui-même, se trouve dans la moitié antérieure du segment. Le vagin est court, et débouche dans un réceptacle séminal piriforme mesurant $0^{mm},13$ sur $0^{mm},04$. L'ovaire est nettement assymétrique, formé de deux ailes de taille inégale. L'oocapte a 38 μ sur 30 μ et l'oviducte est tapissé sur tout son parcours de longues soies. Il semble y avoir un réservoir vitellin. Les parois de l'utérus sont épaisses, mais dépourvues de glandes utérines. L'utérus se trouve à la face dorsale de l'ovaire et décrit 3 à 4 boucles avant de déboucher dans le tocostome. Les œufs ont 57 μ à 65 μ sur 45 μ.

Nos échantillons paraissent plus petits que ceux provenant d'Oiseaux européens, mais ainsi que nous le disions plus haut, il est actuellement impossible de savoir si ces quelques différences peuvent être considérées comme étant spécifiques. *L. intestinalis* n'a été signalé qu'une seule fois chez *Phalacrocorax carbo* L. en Europe.

Dilepididae Fuhrmann, 1907.

Dilepidinae Fuhrmann, 1907.

Dilepis scolecina (Rudolphi, 1810).

Hôte. — *Phalacrocorax africanus* Gm.

Localité. — Rivière du Buzi, Mozambique.

Nous avons trouvé plusieurs échantillons immatures profondément enfoncés dans la muqueuse intestinale du Cormoran. Nous avons déjà eu l'occasion de discuter ce curieux mode d'attachement ainsi que les lésions pathologiques qui en résultent (Joyeux et Baer, 1928).

Hymenolepididae Fuhrmann, 1907.

Hymenolepidinae Perrier, 1897.

Hymenolepis phalacrocorax (Woodland, 1929).

Hôte. — *Phalacrocorax africanus* Gm.

Localité. — Rivière du Buzi, Mozambique.

Nous rapportons à cette espèce plusieurs fragments mal conservés et dépourvus de scolex, quoique nos échantillons diffèrent quelque peu de la description originale de Woodland (1929). Suivant ce dernier, le scolex serait inerme, dépourvu d'un rostre; mais comme l'auteur anglais le dit lui-même, le scolex était très déformé et ne faisait partie d'aucun des strobila étudiés.

Nos échantillons ont 25^{mm} à 30^{mm} de long et atteignent une largeur maxima de $0^{mm},44$ à $0^{mm},49$. Woodland décrit deux testicules situés en dehors des vaisseaux excréteurs ventraux; mais nous n'avons trouvé cette disposition particulière que chez les segments jeunes et immatures. Dans les segments jeunes, la poche du cirre paraît atteindre le milieu du segment, tandis que dans les segments adultes elle dépasse tout juste le vaisseau excréteur ventral du côté poral. Les testicules ont 95 μ de diamètre et la poche du cirre mesure $0^{mm},11$ sur $0^{mm},04$. Ses parois sont extrêmement épaisses, et l'on trouve un puissant muscle rétracteur qui s'insère à sa portion proximale. La poche du cirre contient une petite vésicule séminale qui débouche dans un *ductus ejaculatorius* très musclé. Ce dernier chasse les spermatozoïdes dans le cirre proprement dit qui est recouvert de petites épines. La portion distale de la poche du cirre contient une sorte de petit entonnoir, tapissé d'épines, et au fond duquel se trouve le cirre. Lorsque la poche du cirre se contracte, cet entonnoir se retourne sur lui-même et forme une base conique garnie d'épines au cirre. L'atrium génital est assez profond et reçoit latéra-

lement l'orifice vaginal. La portion terminale du vagin est très curieuse. Le pore vaginal débouche dans une portion tubulaire étroite, chitinisée, qui se dilate brusquement pour former une cavité piriforme garnie d'épines. Cette portion chitinisée est séparée du

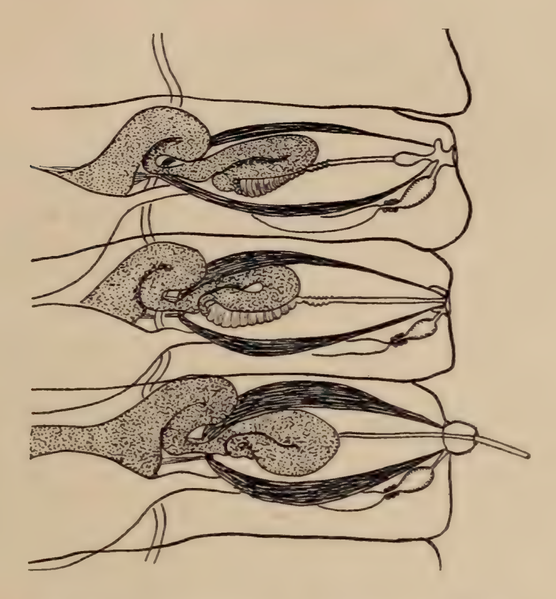


FIG. 23. — *Hymenolepis phalacrocorax* (Wood.).
Préparation totale de trois segments montrant la structure de la poche du cirre.

vagin proprement dit par un muscle sphincter composé de 4 à 5 grosses fibres seulement. Dans les anneaux mûrs, le vagin se dilate pour former un énorme réceptacle séminal. L'utérus dépasse latéralement les vaisseaux excréteurs longitudinaux, ainsi que WOODLAND l'a déjà constaté. Les œufs ont 21 μ de diamètre et contiennent un embryon de 19 μ.

Comme on peut s'en rendre compte, notre description diffère passablement de celle de WOODLAND, et il serait nécessaire d'étudier à nouveau le matériel de ce dernier, afin de savoir si les deux ténias du Cormoran sont identiques ou non. Comme notre matériel n'est composé que de quelques fragments, nous préférons le rapporter à *H. phalacrocorax*, plutôt que de créer une espèce nouvelle.

COLIIFORMES

Davaineidae Fuhrmann, 1907.

DAVAINEINAE R. Blanchard, 1891.

Raillietina (Raillietina) werneri (Klaptocz, 1908).

Hôtes. — *Colius striatus* Gm., *Colius striatus minor* Cab.

Localité. — Mont Silinda, Rhodésie méridionale.

Nos échantillons correspondent à la description de KLAPTOCZ (1908), qui avait trouvé ce ténia chez *Colius leucotis affinis* Shell. à Gondokoro. Le scolex a $0^{mm},26$ de diamètre et chacune des ventouses mesure $0^{mm},09$. Ces dimensions sont un peu plus grandes que ne l'indique KLAPTOCZ. Ce dernier n'a pas donné les dimensions des crochets qui sont au nombre de 180 à 200 et qui ont 10 μ à 11 μ de long. Le reste de l'anatomie est conforme à la description de KLAPTOCZ.

PASSERIFORMES

Dilepididae Fuhrmann, 1907.

PARUTERININAE Fuhrmann, 1907.

Anonchotaenia sp.

Hôte : *Hyphanturgus occularis* Smith.

Localité. — Mont Silinda, Rhodésie méridionale.

Nous ne disposons que d'un seul fragment fortement contracté et qui ne contient pas de segments mûrs, de sorte que toute détermination spécifique est impossible.

CESTODES DE REPTILES.

LACERTILIA

Anoplocephalidae Fuhrmann, 1907.

Linstowiinae Fuhrmann, 1907.

Oochoristica theileri Fuhrmann, 1924.

Hôte. — *Chamaeleon tempeli* Tornier.

Localité. — Uzungwe, territoire du Tanganyika.

Notre matériel contient de nombreux échantillons de cette expèce recueillis par M. A. Loveridge chez le Chamaeleon à épines. Ce Cestode n'avait été signalé qu'une seule fois au Transvaal chez *Agama hispida* L.

Oochoristica zonuri Baylis, 1919.

Hôte. — *Gerrhosaurus zechi* Tornier.

Localité. — Dodoma, territoire du Tanganyika.

L'espèce a déjà été signalée dans cette région de l'Afrique, mais chez *Zonurus tropidosternum* Cope. Nos échantillons correspondent à la description originale.

Nematotaeniidae Lühe, 1910.

Nematotaenia jägerskiöldi Janicki, 1926.

Hôte. — *Rhampholeon brevicaudatus* (Matschie).

Localité. — Rhodésie méridionale.

Nous disposons de quelques fragments de ce Ténia qui a été décrit pour la première fois par Janicki (1926) chez des Batraciens du Nil Blanc. Nos échantillons correspondent à la description de

cet auteur; mais nous avons remarqué cependant une particularité sur notre matériel provenant du Lézard ci-dessus ainsi que des Batraciens mentionnés plus loin. Les deux testicules ne sont pas nettement séparés, comme le dessine Janicki; ils sont réunis par un pont plus ou moins épais suivant le degré de contraction du Ver. Cette particularité, qui ne peut se voir que sur des coupes, est sans doute due au fait que le canal efférent d'un des testicules débouche dans le testicule voisin, comme cela se voit parfois chez certaines espèces du genre *Hymenolepis*.

Joyeux (1924) qui a élucidé le cycle évolutif d'un Ténia de Batraciens de l'Afrique portugaise, détermine ses Vers comme *Cylindrotaenia americana* Jewell. Cependant, comme Joyeux le fait remarquer, ses échantillons ne correspondent pas tout à fait à la description originale. En effet, nous nous sommes aperçus que la description de Joyeux concorde avec la nôtre et avec celle de Janicki, sauf en ce qui concerne la présence de deux testicules. A notre demande, le professeur Ch. Joyeux a très aimablement revu ses coupes et nous dit qu'en effet il y retrouve les images décrites plus haut sur certaines des coupes de matériel très contracté. Il s'ensuit donc que le cycle élucidé par l'auteur français est celui de *Nematotaenia jägerskiöldi* Janicki et non celui de *Cylindrotaenia americana* Jewell. Il sera aussi nécessaire de revoir tous les Cestodes décrits sous le nom de *Cylindrotaenia americana* provenant de Batraciens autres que ceux d'Amérique.

OPHIDIENS

Ichthyotaeniidae Ariola, 1899.

Ophiotaenia theileri Rudin, 1917.

Hôte. — *Naja haje* L.

Localité. — Uzungwe, territoire du Tanganyika.

Plusieurs fragments ont été récoltés par M. A. Loveridge chez ce Serpent qui a déjà été signalé comme hébergeant ce Cestode.

Anoplocephalidae Fuhrmann, 1907.

LINSTOWIINAE Fuhrmann, 1907.

Oochoristica sp.

Hôte. — *Lycophidion capense* Smith.

Localité. — Bagamoyo, territoire du Tanganyika.

Nous ne disposons que de quelques fragments immatures, de sorte qu'il est impossible d'en donner une description suffisante. On ne connaît pas de Cestodes chez l'hôte ci-dessus.

CESTODES D'AMPHIBIENS.

ANOURES

Nematotaeniidae Lühe, 1910.

Nematotaenia jägerskiöldi Janicki, 1926.

Hôtes. — *Bufo regularis* Reuss; *Rana mascariensis.* Günth.

Localité. — Livingstone et Mont Silinda. Rhodésie méridionale.

Nous n'avons rien à ajouter à ce que nous avons dit plus haut au sujet de cette espèce.

BIBLIOGRAPHIE

1925. Baer, J. G. *Contributions to the Helminth-Fauna of South-Africa.* 11th and 12th Report of the Director of Veterinary Education and Research, Pretoria, p. 61-136, fig. 1-43.

1927. —— *Monographie des Cestodes de la famille Anoplocephalidae.* Bull. Biol. France et Belgique, Supp. X, 241 pl., 43 fig., p. I-IV.

1932. —— *Contribution à la faune helminthologique de Suisse II.* Rev. suisse Zool. T. 39, p. 1-56, fig. 1-32, pl. I.

1932*a*. —— *A propos du curieux mode de fixation d'un nouveau genre d'Hémistomes.* Actes Soc. helvét. Sc. nat. Thun, p. 386-387.

1926. Baylis, H. A. *Some parasitic Worms from Sarawak.* Sarawak Mus. Journ. vol. 3, (Part III), p. 303-322, fig. 1-8.

1918. Cooper, A. R. *North American Pseudophyllidean Cestodes.* Ill. Biol. Monogr. 4, p. 88-542, pl. I-XIII.

1932. Dubois, G. *Revision des « Hémistomes » et étude de formes nouvelles.* Bull. Soc. neuchât. Sc. nat. T. 55, p. 375-412, fig. 1-5, pl. I-IV.

1931. Feng, L. C. *Studies on tissue lesions produced by Helminths.* Archiv. f. Schiffs- u. Tropenhyg. Bd. 35, p. 1-10, fig. 1-4.

1906. Fuhrmann, O. *Die Taenien der Raubvögel.* Centralbl. Bakt. u. Paras. Orig. Bd. 41, p. 79-89, fig. 1-13; p. 212-221, fig. 14-32.

1909. —— *Neue Davaineiden.* Ibid., Bd. 49, p. 94-124, fig. 1-44.

1927. —— *Brasilianische Cestoden aus Reptilien und Vögeln.* Abhand. Senkenberg. Naturf. Gesell. Bd. 40, p. 391-401, fig. 1-21.

1931. Haitsma, J. P. van, *Studies on the Trematode family Strigeidae (Holostomidae). No. XXIII: Diplostomum flexicaudum (Cort and Brooks) and stages in its life history.* Papers of Michigan Acad. Sc. Vol. 13, p. 483-516, pl. XLIII-XLIV.

1910. Hungerbühler, M. *Studien an Gyrocotyle und Cestoden.* Jen. Denkschr. Bd. 16, p. 497-522, pl. XVIII-XIX.

1906. Janicki, C. v. *Studien an Säugetiercestoden.* Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 81, p. 505-597, fig. 1-15, pl. XX-XXV.

1926. —— *Cestodes s. str. aus Fischen und Amphibien.* Results of the Swedish Zoological expedition to Egypt and the White Nile, 1901, No. 27 B, 58 p. 59 fig.

1924. Joyeux, Ch. *Recherches sur le cycle évolutif des Cylindrotaenia.* Ann. Parasit. Vol. 2, p. 74-81, fig. 1-7.

1923. —— *Recherches sur la faune helminthologique africaine.* Arch. Inst. Past. Tunis, T. 12, p. 119-167, fig. 1-17.

1927-1928. Joyeux, Ch. et Houdemer, E. *Recherches sur la faune helminthologique de l'Indochine.* Ann. Parasit. Vol. 5, p. 289-308, fig. 1-6; vol. 6, p. 27-58, fig. 7-14.

1928. Joyeux, Ch. et Kobozieff, N. I. *Recherches sur l'Hymenolepis microstoma (Dujardin, 1845).* Ibid., vol. 6, p. 59-79, fig. 1-7.

1928. Joyeux, Ch., Gendre, E. et Baer, J. G. *Recherches sur les Helminthes de l'Afrique occidentale française.* Coll. Soc. Path. exot. Monogr. II, Paris.

1930. Joyeux, Ch. et Baer, J. G. *Mission Saharienne Augiéras-Draper, 1927-1928, Cestodes.* Bull. Muséum, 2me sér. T. 2, p. 217-223, fig. 1-4.

1930. Joyeux, Ch. et Foley, H. *Les Helminthes de Meriones shawi shawi Rozet, dans le nord de l'Algérie.* Bull. Soc. Zool. France, T. 55, p. 353-374, fig. 1-2.

1908. Klaptocz, B. *Ergebnisse der mit Subvention aus der Erbschaft Treitl unternommenen Zoologischen Forschungsreise Dr. F. Wernersin den äegyptischen Sudan und nach Nord-Uganda. XIII. Vogelcestoden.* Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, Bd. 117, p. 1-40, I fig. pl. I-II.

1914. Krause, R. *Beitrag zur Kenntnis der Hemistominen.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 112, p. 93-238, 78 fig. pl. VI.

1926. La Rue, G. R. *Studies on the Trematode family Strigeidae (Holosomidae), No. II. Taxonomy.* Trans. Amer. Micros. Soc. Vol. 45, p. 11-19.

1927. —— *Studies on the Trematode family Strigeidae (Holostomidae), No. V. Proalaria huronensis n.sp.* Ibid., vol. 46, p. 26-35, pl. IV-V.

1904. Linstow, O. v. *Beobachtungen an Nematoden und Cestoden.* Archiv. f. Naturg. Jahrg. 70, Bd. 1, p. 297-309, pl. XIII.

1929. Lopez-Neyra, C. R. *Revision del genero Dipylidium Leuckart.* Mem. R. Acad. Sc. ser. 1, Vol. 32, p. 1-112, pl. I-XXIV.

1926. Meggitt, F. J. *On a collection of Burmese Cestodes.* Parasitol. Vol. 18, p. 230-237, pl. X.

1927. —— *Report on a collection of Cestoda mainly from Egypt. Part II, Cyclophyllidea: Family Hymenolepididae.* Ibid., vol. 19, p. 420-450, fig. 1-4, pl. XXVIII-XXX.

1931. —— *On Cestodes collected in Burma. Part II.* Ibid., vol. 23, p. 250-263, fig. 1-6.

1928. Mueller, J. F. *The genus Mesocestoïdes in Mammals.* Zool. Jahrb. Syst. Bd. 55, p. 403-417, pl. IX-X.

1922. SOUTHWELL, T. *Cestodes in the collection of the Indian Museum.* Ann. Trop. Med. and Parasit. Vol. 16, p. 127-152, fig. 1-6.

1925. —— *On a new Cestode from Nigeria.* Ibid., vol. 19, p. 243-246, fig. 1-4.

1877. STEUDENER, F. *Untersuchungen über den feineren Bau der Cestoden.* Abhand. naturf. Gesell. Halle, Bd. 13, p. 281-316, pl. XXVIII-XXXI.

1928. WERBY, H. J. *On the Trematode genus Harmostomum, with the description of a new species.* Trans. Amer. Micros. Soc. Vol. 47, p. 68-81, pl. I.

1925. WITENBERG, G. *Versuch einer Monographie der Trematodenunterfamilie Harmostominae Braun.* Zool. Jahrb. Syst. Bd. 51, p. 167-254, pl. I-II.

1932. —— *On the Cestode sub-family Dipylidiinae Stiles.* Zeitschr. f. Parasitenkunde, Bd. 4, p. 542-584, fig. 1-45.

1929. WOODLAND, W. N. F. *On some new avian Cestodes from India.* Parasitol. Vol. 21, p. 168-179, pl. XIII.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE 1.

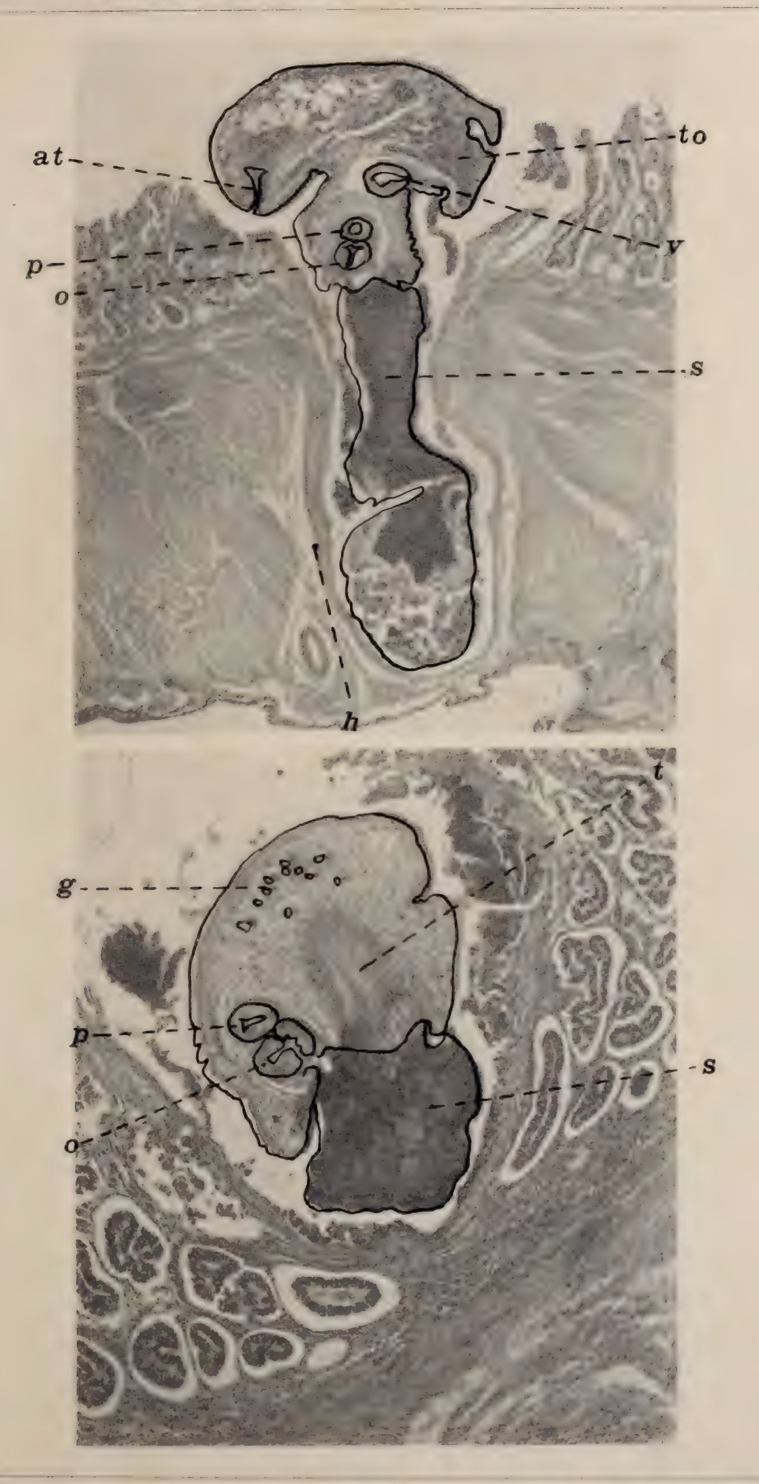
En haut. — Coupe passant par l'intestin d'un Cormoran montrant le Trématode, *Harvardia sandgroundi*, attaché à la muqueuse. Les tissus de l'hôte (*h*) ont été refoulés par la colonne de sécrétion durcie (*s*); *at* = atrium génital; *o* = ventouse orale; *p* = pharynx; *to* = organe tribocytique; *v* = ventouse ventrale.

En bas. — Coupe comme ci-dessus mais passant par un autre individu. *g* = glandes prosdétiques; *t* = musculature des tentacules. Les autres abbréviations comme ci-dessus.

PLANCHE 2.

En haut. — Coupe transversale de *Harvardia sandgroundi*, passant en avant du pharynx. *a* = les deux tentacules coupés transversalement; *oe* = œsophage.

En bas. — Coupe transversale de *Harvardia sandgroundi*, passant en arrière du pharynx. *a* = base d'un tentacule; *g* = glandes prosdétiques; *c* = caecums intestinaux; *m* = faisceaux musculaires longitudinaux.


at
to
p
o
v
s
h
t
g
p
s
o

1922. SOUTHWELL, T. *Cestodes in the collection of the Indian Museum.* Ann. Trop. Med. and Parasit. Vol. 16, p. 127-152, fig. 1-6.

1925. — *On a new Cestode from Nigeria.* Ibid., vol. 19, p. 243-246, fig. 1-4.

1877. STEUDENER, F. *Untersuchungen über den feineren Bau der Cestoden.* Abhand. naturf. Gesell. Halle, Bd. 13, p. 281-316, pl. XXVIII-XXXI.

1928. WERBY, H. J. *On the Trematode genus Harmostomum, with the description of a new species.* Trans. Amer. Micros. Soc. Vol. 47, p. 68-81, pl. I.

1925. WITENBERG, G. *Versuch einer Monographie der Trematodenunterfamilie Harmostominae Braun.* Zool. Jahrb. Syst. Bd. 51, p. 167-254, pl. I-II.

1932. — *On the Cestode subfamily Dipylidiinae Stiles.* Zeitschr. f. Parasitenkunde. Bd. 4, p. 542-584, fig. 1-45.

1929. WOODLAND, W. N. F. *On some new avian Cestodes from India.* Parasitol. Vol. 21, p. 168-179, pl. XIII.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE 1.

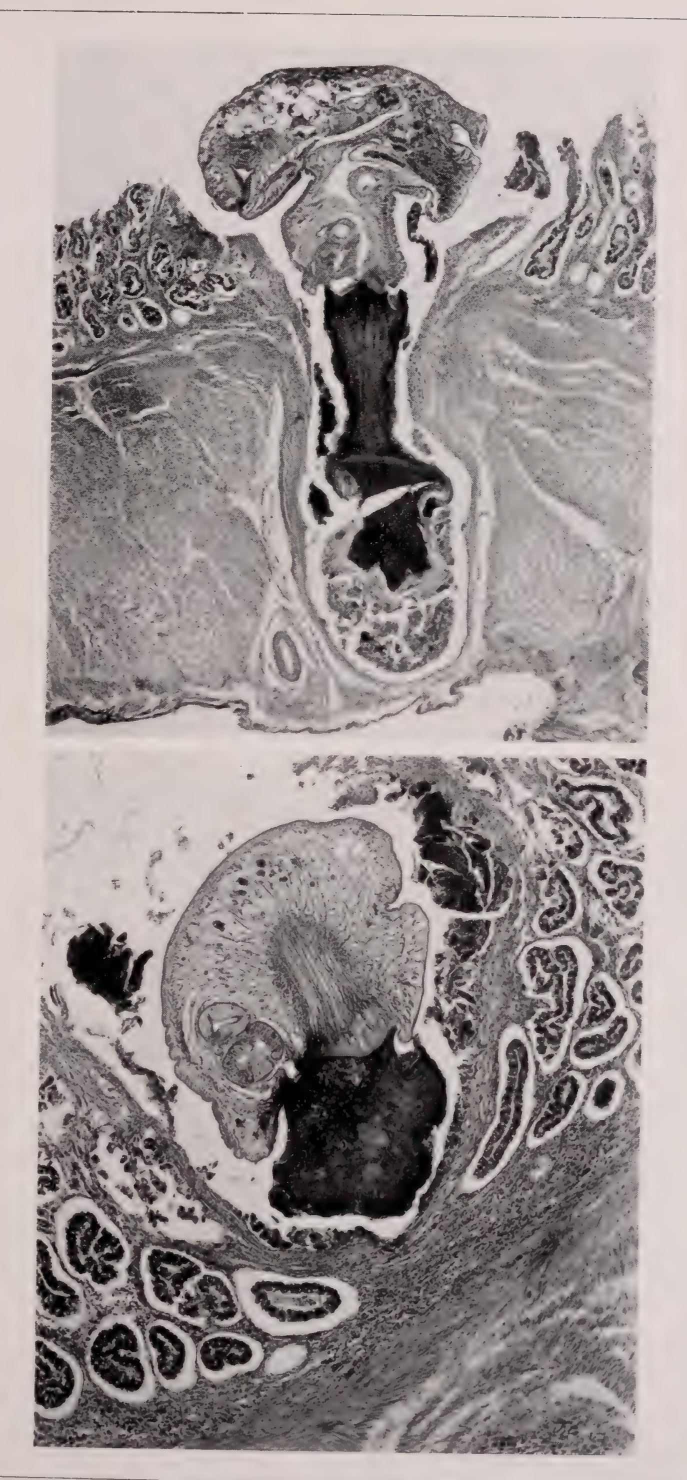
En haut. — Coupe passant par l'intestin d'un Cormoran montrant le Trématode. *Harvardia sandgroundi*, attaché à la muqueuse. Les tissus de l'hôte (*h*) ont été refoulés par la colonne de sécrétion durcie (*s*); *a* = atrium génital; *o* = ventouse orale; *p* = pharynx; *to* = organe tribocytique; *v* = ventouse ventrale.

En bas. — Coupe comme ci-dessus mais passant par un autre individu. *g* = glandes prosdétiques; *m* = musculature des tentacules. Les autres abbréviations comme ci-dessus.

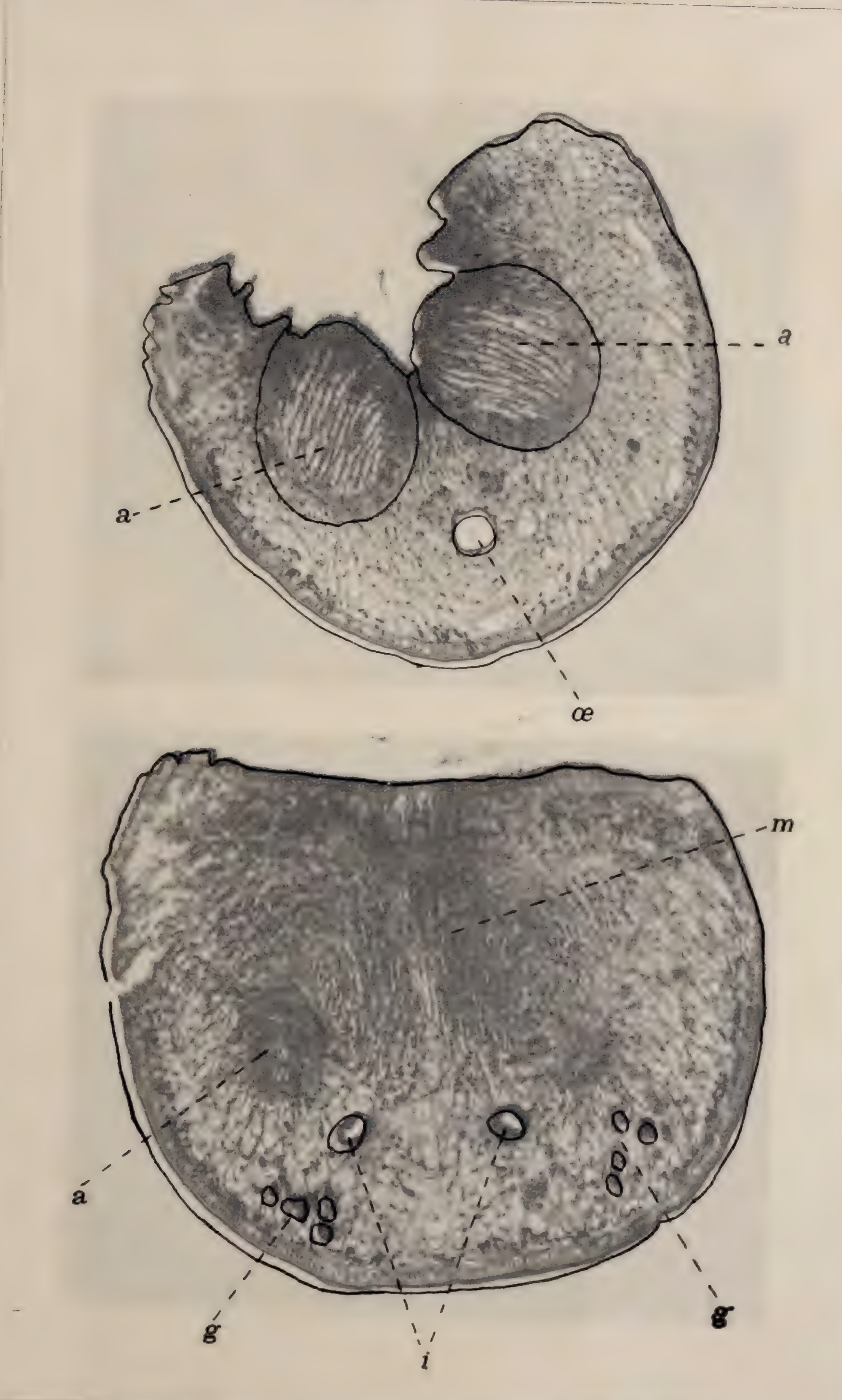
PLANCHE 2.

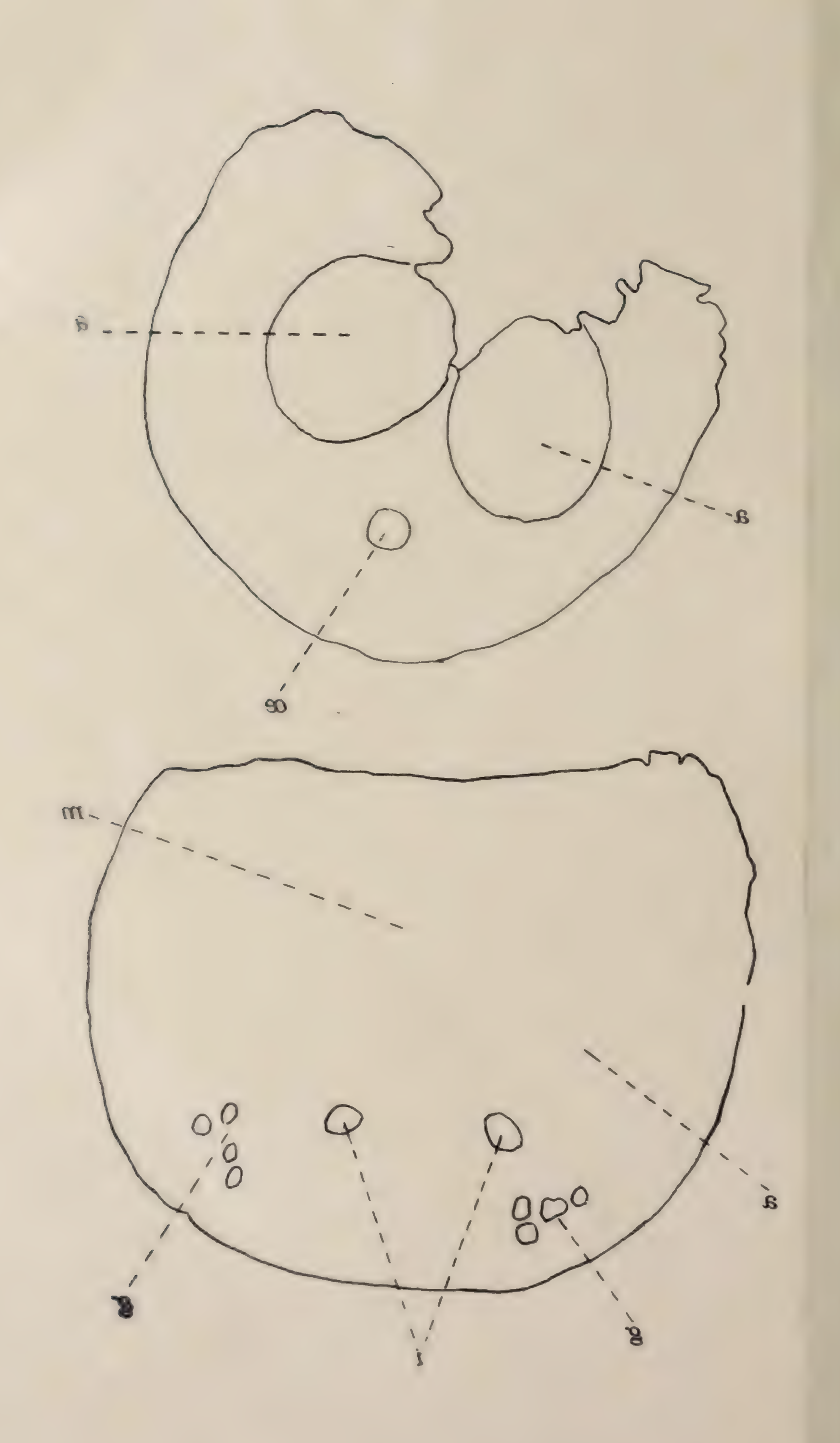
En haut. — Coupe transversale de *Harvardia sandgroundi*, passant en avant du pharynx. *a* = les deux tentacules coupés transversalement; *oe* = œsophage.

En bas. — Coupe transversale de *Harvardia sandgroundi*, passant en arrière du pharynx. *a* = base d'un tentacule; *g* = glandes prosdétiques; *c* = cæcums intestinaux; *m* = faisceaux musculaires longitudinaux.



J.-G. BAER. — FAUNE HELMINTHOLOGIQUE AFRICAINE


a
a-
œ
m
a
g
i
g





J.-G. BAER. — FAUNE HELMINTHOLOGIQUE AFRICAINE

Tome 40, nº 4. — Janvier 1933.

Résultats de la Mission scientifique suisse en Angola 1928-1929.

Araignées d'Angola

par

R. DE LESSERT

Avec 73 figures dans le texte.

Au cours de son premier voyage en Angola [1], M. le Prof. Monard a recueilli un certain nombre d'Araignées, dont il a bien voulu me confier l'étude.

J'intercale dans la liste de ces Araignées deux espèces trouvées par M. H.-B. Cott dans l'estomac de Grenouilles de l'Afrique orientale portugaise, quelques formes de Durban (Natal), ainsi qu'une espèce qui avait été omise dans mes Araignées du Congo.

Famille **AVICULARIIDAE.**

Genre Allothele Tucker 1920.

1. *Allothele caffer* (Pocock) 1902 [?].

Euagrus caffer. Pocock 1902, p. 318; Hewitt 1915ª, p. 132, fig. 11.

♀: Céphalothorax brun-olivâtre, réticulé de noir. Pattes brun-noirâtre. Mamelon oculaire, sternum noirs. Abdomen noir, orné de

[1] Les localités signalées sont: Ebanga, 1200 m., à 30 km. de Ganda (VIII); Caluquembe, 1400 m., à 120 km. S. de Ganda (VIII); S. Amaro, 1600 m., à 440 km. de la côte, à l'E. de Huambo (IX); Rio Mbale, 1400 m., à 120 km. S. de Vila da Ponte (IX); Caquindo, 1300 m., à 60 km. S. de Rio Mbale, au bord du Kubango (X), Chimporo, 1060 m., à 50 km. O. du Kubango depuis le poste A (XI); Vila da Ponte, 1400 m., à 280 km. S. de Huambo, au bord du Kubango; Tchitunda, Muleke, Tumbole, à 40 km. E. de Vila da Ponte.

Les premières descriptions d'Araignées d'Angola datent de 1867 (Brito Capello). Depuis cette époque, la faune arachnologique de ce pays n'a fait l'objet d'aucune étude spéciale.

tachettes formées de pubescence dorée (unicolore et noir-pourpre chez *A. teretis*). Filières noirâtres. Pubescence du céphalothorax dorée; pattes ornées de petits anneaux apicaux formés de poils clairs.

Marge externe des chélicères inerme; marge interne pourvue d'une douzaine de dents et de quelques denticules dans la rainure. Labium et lames-maxillaires inermes. Labium deux fois plus large que long. Sternum à peine plus long (2^{mm},5) que large (2^{mm},4). Sigilla subégaux, marginaux, situés au niveau des hanches I, II, III.

Yeux antérieurs en ligne procurvée [1] (une ligne tangente à la base des latéraux passerait près du centre des médians), subéquidistants, les médians d'un tiers plus petits que les latéraux et séparés par un intervalle égal à leur rayon. Yeux postérieurs en ligne presque droite, subcontigus, les médians d'un tiers plus petits que les latéraux qui sont de mêmes dimensions que les latéraux antérieurs.

Yeux médians antérieurs séparés du bord antérieur par un intervalle égal environ à leur diamètre.

Filières antérieures (1^{mm}) séparées par un intervalle cinq fois plus grand que leur diamètre et plus grand que leur longueur, n'atteignant pas la moitié de la longueur de l'article basal des filières postérieures [2]. Article apical des filières postérieures (2^{mm},7) plus court que l'article basal (1^{mm},8) + l'article II (1^{mm},6).

Longueur totale, 11^{mm},5 [3]; longueur du céphalothorax, 4^{mm},7; largeur du céphalothorax, 4^{mm}.

Tibia + patella I = 3^{mm},6. Tibia + patella IV = 4^{mm},6.

Habitat : Caquindo (1 ♀, X).

Décrit du Natal.

Thelechoris australis Purcell [4], du Cap et du Natal, est une variété d'*A. caffer*.

Tucker (1920, p. 442, pl. 28, fig. 1) a décrit une deuxième espèce d'*Allothele*, *A. teretis* du Zululand.

Le genre *Allothele* se différencie du genre voisin *Ischnothele* par

---

[1] Moins que chez le type.
[2] Dépassant la moitié chez *Ischnothele catamita*, *karschi* et *rutenbergi*.
[3] Non compris les chélicères; 14^{mm} chez le type.
[4] Cf. Purcell 1903, p. 106; Tucker 1917, p. 120, fig. 9; Hewitt 1919, p. 95, fig. 10 et p. 109.

les caractères suivants: article apical des filières postérieures plus court que les articles précédents réunis, hanches des pattes-mâchoires et marge externe des chélicères inermes.

Famille **ULOBORIDAE.**

Genre Uloborus Latreille 1806.

1. *Uloborus angolensis* n. sp.

(Fig. 1.)

♀: Céphalothorax noirâtre, concolore, orné au milieu d'une ligne noire dessinant un U. Chélicères fauves. Pièces buccales noirâtres. Sternum noirâtre, couvert de poils blancs et roux. Pattes fauves, avec les protarses antérieurs ornés d'un étroit anneau apical noirâtre, les tibias et protarses III et IV annelés de noir à l'extrémité, les patellas IV tachés de noirâtre en dessous. Abdomen noir, orné en dessus de deux rangs longitudinaux de trois taches blanches peu distinctes. Région ventrale noirâtre, marquée de deux lignes presque parallèles blanches.

Céphalothorax ovale, presque aussi large que long, fortement rétréci en avant, les yeux médians antérieurs situés sur une saillie noire. Dépression médiane bien marquée, procurvée.

Yeux antérieurs disposés en ligne fortement procurvée (une ligne tangente à la base des médians n'atteindrait pas le sommet des latéraux), les médians deux fois plus gros que les latéraux, deux fois plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle égal à leur rayon. Yeux postérieurs subégaux, disposés en ligne à peine recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians passerait par le milieu des latéraux), les médians un peu plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle égal environ à leur diamètre. Yeux médians des deux lignes disposés en trapèze d'un cinquième plus large en avant qu'en arrière, à peine plus long que large en avant, les antérieurs d'un cinquième environ plus gros que les postérieurs, situés sur une saillie médiane bien nette.

Ligne des yeux postérieurs nettement plus étroite que le céphalothorax.

Bandeau égal environ au diamètre des yeux médians antérieurs.

Pattes-mâchoires (fig. 1) fauves, avec le tarse noirâtre. Fémur court, deux fois seulement plus long que haut, muni d'un tubercule basal inférieur arrondi. Patella plus longue en dessus que le tibia. Tarse à peine plus long que les trois articles précédents, assez brusquement atténué dans la moitié antérieure, étroit, digitiforme. Lobe apical du bulbe, vu du côté externe, piriforme, obtusément terminé [1].



U. angolensis n. sp. ♂
FIG. 1. Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.

Tibias des pattes I munis de cinq épines antérieures n'atteignant pas le tiers basal de l'article; protarses I munis de cinq épines basales internes.

Abdomen normal, sans tubercules.

Longueur totale, 3mm,2; longueur du céphalothorax, 1mm,3.

Patella + tibia I = 1mm,4.

Habitat : Tumbole (2 ♂, dont le type, I).

U. angolensis diffère d'*U. walckenaerius* Latr. et *plumipes* Lucas par la ligne des yeux antérieurs peu recurvée, le céphalothorax unicolore, d'*U. geniculatus* (Oliv.) par la taille plus faible, la livrée, le groupe des yeux médians plus large en avant qu'en arrière, la forme des pattes-mâchoires [2].

SIMON (1896, p. 221) a décrit deux espèces de la Colonie du Cap: *U. operosus* et *planipedius*, dont les ♀ seules sont connues.

---

[1] Chez *U. walckenaerius* Latr., le lobe apical du bulbe est réniforme et prolongé en avant en crochet subaigu. Le ♂ d'*U. plumipes* Luc. m'est inconnu en nature.

[2] Une bonne figure des pattes-mâchoires d'*U. geniculatus* est donnée par PETRUNKEVITCH, *The Spiders of Porto Rico*, Part. 2. Trans. Connecticut Acad., Vol. 30, p. 228, fig. 76. 1930.

Genre MIAGRAMMOPES Cambridge 1869.

1. *Miagrammopes longicauda* Cambridge 1882.

M. longicauda. CAMBRIDGE 1882, p. 436, pl. 31, fig. 12.

Deux jeunes paraissent se rattacher par la longueur de l'appendice caudal à l'espèce décrite par CAMBRIDGE de Cafrerie, et citée par BERLAND (1914, p. 53) de l'Afrique orientale.

Habitat : S. Amaro (IX), Tchitunda (I).

Famille **DICTYNIDAE.**

Genre DICTYNA Sundevall 1833.

1. *Dictyna peteri* n. sp.

(Fig. 2, 3, 4.)

♀: Corps et pattes testacés. Céphalothorax couvert de pubescence blanche; région thoracique ornée de lignes rayonnantes noirâtres. Tibias I et II rayés de noir du côté externe. Tibias III et IV marqués d'une tache apicale interne noire. Abdomen orné de deux séries longitudinales de trois taches blanches arrondies, couvert de poils blancs, mêlés de crins noirs. Filières supérieures rayées de noir en dessus.

Région céphalique peu convexe.

Yeux antérieurs subégaux, disposés en ligne presque droite, les médians deux fois plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle plus grand que leur diamètre. Yeux postérieurs subégaux, disposés en ligne faiblement recurvée, les médians un peu plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle deux fois plus grand que leur diamètre. Yeux latéraux des deux lignes contigus. Yeux médians des deux lignes disposés en rectangle plus long que large, à bords latéraux presque parallèles.

Bandeau aussi long que le diamètre des yeux médians antérieurs (deux fois plus long chez le ♂).

Cribellum entier.

Epigyne (fig. 2) orné de deux traits bruns incurvés figurant un X à branches disjointes limitant le bord interne de deux dépressions ovales, mal définies.



Dictyna peteri n. sp.
Fig. 2. ♀. Epigyne sous liquide. — Fig. 3. ♂. Patte-mâchoire gauche vue par dessous. — Fig. 4. Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.

Longueur totale, 1mm,6; longueur du céphalothorax, 0mm,6.

♂: Coloration et caractères comme chez la ♀, mais les pattes sont concolores.

Chélicères normales (ni émarginées, ni déprimées).

Pattes-mâchoires (fig. 3 et 4). Fémur pourvu d'une petite saillie arrondie supéro-externe. Patella convexe, munie d'un petit processus apical externe conique. Tibia plus court que la patella, pourvu, sur son bord apical externe, d'une dent triangulaire. Tarse ovale, d'un tiers plus long que large, plus long que patella + tibia, prolongé en arrière, du côté interne, en processus noir, arqué, subaigu. Bulbe muni d'un stylus naissant vers le milieu du bord interne, recourbé en dehors et en arrière, avec l'extrémité sétiforme.

Longueur totale, 1mm,5; longueur du céphalothorax, 0mm,5.

Localité: Tchitunda (1 ♂, 1 ♀, types, I).

D. peteri diffère de *D. smaragdula* Simon, de Ceylan [1], avec lequel il présente beaucoup d'affinités, par sa taille, les yeux médians posté-

---

[1] Cf. Simon 1905, p. 166, fig. 2. Il est curieux de noter que *D. peteri* présente plus d'affinités avec une espèce de l'Inde qu'avec ses congénères africains.

rieurs plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, la forme des pattes-mâchoires du ♂, etc.

Simon (1910, p. 281-285) donne la liste des *Dictyna* du N. de l'Afrique. Ce genre est représenté dans le reste de l'Afrique par un nombre restreint d'espèces: *D. abyssinica* Strand 1906 (Ethiopie), *capicola* Strand 1909 (Cap), *longipes* Berland 1914 (Afr. or.), *montana* Tullgren 1910 (Kilimandjaro et Mérou) et l'espèce que je viens de décrire[1].

Famille **DYSDERIDAE.**

Genre Ariadna Audouin 1825.

1. *Ariadna mbalensis* n. sp.

(Fig. 5, 6, 7.)

♀: Céphalothorax fauve-olivâtre, rembruni en avant, avec une ligne marginale noire. Yeux situés sur des taches noires. Chélicères brunes. Pièces buccales fauves, teintées de brun. Sternum fauve, rembruni sur les bords. Pattes-mâchoires et pattes fauve-olivâtre, rembrunies vers l'extrémité. Abdomen noir-violet; région ventrale gris-testacé.

Céphalothorax à peine plus long que tibia + protarse I, finement chagriné et rebordé.

Ligne postérieure des yeux droite, avec les médians contigus, séparés des postérieurs par un intervalle d'un tiers environ plus grand que leur diamètre et des latéraux antérieurs par un intervalle moins grand (égal à leur diamètre).

Bandeau aussi long que le diamètre des yeux latéraux postérieurs.

Marge supérieure des chélicères munie de deux denticules subégaux, écartés; marge inférieure mutique.

Patellas I inermes. Tibias I munis de 3-4, 3-5 épines inférieures, de 3 antérieures et de 2 ou 0 postérieures. Protarses I pourvus de 4-4 ou 5-5 épines en dessous de 2 ou 0 épines latérales antérieures[2].

---

[1] Il faut encore noter ici pour mémoire les *D. sexnotata* et *suedicola* Simon 1890, du Yemen.

[2] Il convient de ne pas attacher trop d'importance au nombre des épines qui varie chez un même individu selon que l'on examine les pattes gauches ou droites.

Chez le type, *A. spinipes* (Lucas) 1846, les tibias antérieurs présentent 5-5 épines inférieures, les protarses antérieurs 6-6 ou 7-7 épines en dessous.

Longueur totale, 7mm,5; longueur du céphalothorax, 3mm,5; largeur du céphalothorax, 2mm,2.

Tibia I = 1mm,7; protarse I = 1mm,6.

♂: Diffère de la ♀ par le céphalothorax uniformément brun foncé, relativement plus large [1], les chélicères creusées en avant, pourvues



Ariadna mbalensis n. sp. ♂.

Fig. 5. Patte-mâchoire gauche vue du côté externe. — Fig. 6. Chélicère gauche vue du côté externe. — Fig. 7. Chélicère gauche vue par dessus.

de deux tubercules basaux externes, de deux processus apicaux dont le postérieur triangulaire, surtout visible de profil, l'antérieur dirigé en avant, vu par dessus, arqué en dedans, spiniforme (fig. 6, 7).

Pattes-mâchoires (fig. 5) voisines de celles de *A. karrooica* Purcell [2] et *masculina* Lawrence [3]. Fémur légèrement dilaté vers l'extrémité, patella nodiforme, un peu plus courte que le tibia, qui est renflé à sa base en dessous, atténué vers l'extrémité; tarse à peine plus court que le tibia, son bord antérieur obliquement tronqué et entaillé du côté externe. Bulbe subarrondi, prolongé en stylus légèrement arqué, coudé à l'extrémité.

Tibias I présentant 3-3 épines inférieures, trois latérales antérieures et trois latérales postérieures. Protarses I munis de 4-4 épines inférieures et d'une latérale antérieure. Protarses I normaux.

Longueur totale, 7mm,5; longueur du céphalothorax, 3mm,5; largeur du céphalothorax, 2mm,5.

Tibia I = 2mm; protarse I = 2mm.

H a b i t a t : Rio Mbale (♂, ♀, types, X).

---

[1] Le céphalothorax est à peine plus court que tibia + protarse I.
[2] Cf. Purcell 1904, p. 159, pl. 11, fig. 27.
[3] Cf. Lawrence 1928, p. 224, pl. 21, fig. 4 et 5.

Le ♂ diffère de *A. karrooica* Purcell et *masculina* Lawrence par ses protarses I droits, le nombre des épines des tibias antérieurs, de *A. ashantica* Strand [1] par la longueur relative des articles des pattes-mâchoires et des trois espèces précédentes par l'armature des chélicères. La ♀ ne peut être rapportée d'une manière sûre à aucune des nombreuses espèces citées.

Purcell (1904, 1908) a décrit quatorze formes du Sud de l'Afrique. Les autres espèces africaines sont, dans l'ordre alphabétique: *A. ashantica* Strand 1915 (Ashanti), *kibonotensis* Tullgren 1910 (Kilimandjaro), *laeta* Thorell 1899 (Cameroun), *maderiana* Warburton 1892 (Madère), *masculina* Lawrence 1928 (S.-O. Afr.), *meruensis* Tullgren 1910 (Mérou), *pectinella* Strand 1913 (Lac Albert), *porti-sancti* Kulczynski 1899 (Madère, Grande Salvage), *rapinatrix* Thorell 1899 (Cameroun), *ruwenzorica* Strand 1913 (Lac Albert Edouard), *sansibarica* Strand 1907 (Zanzibar), *spinipes* (Lucas) 1846 (Région méditerranéenne, N. de l'Afrique), *viridis* Strand 1906 (Hereroland).

Famille **GNAPHOSIDAE**.

Genre Nomisia Dalmas 1920.

1. *Nomisia tubala* (Tucker) 1923, var.

(Fig. 8, 9.)

Callilepis tubalus. Tucker 1923, p. 268, pl. 8, fig. 6 [2].

Je considère comme une variété de *N. tubala* des ♂ de Caquindo dont les pattes-mâchoires paraissent identiques à celles du type [3], mais qui diffèrent de ce dernier par les points suivants: céphalothorax beaucoup plus court que protarse + tarse IV; yeux médians postérieurs nettement séparés des latéraux; filières inférieures portant 6 fusules; taille plus grande.

---

[1] Cf. Strand 1915, p. 54.

[2] *N. tubala* (Tucker) 1923 est peut-être le ♂ de *N. varia* (Tucker) 1923 et, *N. australis* Dalmas 1921, le ♂ de *N. transvaalica* Dalmas 1921.

[3] C'est sans aucun doute par erreur que Tucker attribue au tarse un processus spiniforme qui dépend en réalité du tibia, comme il est facile de s'en rendre compte en détachant cet article du tarse.

♂ (*var.*): Coloration comme chez le type.

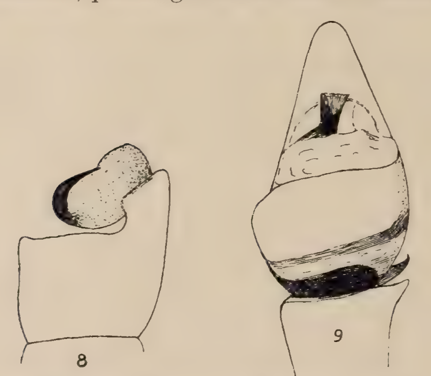
Céphalothorax plus long (4mm,2) que large (3mm,2), plus long que tibia I (3mm,5), beaucoup plus court que protarse + tarse IV (5mm,7).

Ligne des yeux antérieurs un peu plus étroite que la postérieure. Yeux antérieurs en ligne procurvée (une ligne tangente à la base des médians passerait vers le centre des latéraux), les médians à peine plus gros que les latéraux, contigus à ces derniers, séparés par un intervalle égal à leur rayon. Yeux postérieurs subégaux, subéquidistants, en ligne recurvée [1] (une ligne tangente à la base des médians passerait vers le centre des latéraux), séparés par un intervalle égal à leur rayon. Yeux médians des 2 lignes disposés en rectangle un peu plus long que large.

Bandeau d'un tiers plus haut que le diamètre des yeux médians antérieurs.

Sternum à peine plus long que large.

Pattes-mâchoires (fig. 8, 9). Bord antérieur du tibia, vu par dessus, prolongé sur la base du tarse, atténué en avant, obtusément terminé et pourvu d'une lame réniforme brun-noir accolée à la base du tarse et difficile à voir. Cette lame est brusquement rétrécie à son extrémité inférieure et recourbée en haut et en avant en crochet spiniforme surtout visible par dessus. Apohyse inférieure du tibia petite, membraneuse, blanche, vue par dessous, conique. Tarse deux fois environ plus long que large, régulièrement atténué en avant, terminé en rostre plus de 2 fois plus court que le bulbe. Ce dernier organe présente à l'extrémité un processus brun-noir dilaté en avant et tronque (fig. 9).



Nomisia tubala (Tucker) 1923, ♂ var.
Fig. 8. Tibia de la patte-mâchoire gauche vu du côté externe.
Fig. 9. Patte-mâchoire vue par dessous.

[1] La courbure de la ligne postérieure est un peu variable; cette ligne est presque droite chez quelques exemplaires.

Patellas mutiques. Tibia I inermes. Protarses munis de 2 épines subbasales. Fascicules ungueaux formés de poils spatulés.

Filières inférieures noires, arquées, portant 6 fusules [1].

Longueur totale, 10^{mm}; longueur du céphalothorax, $4^{mm},2$.

H a b i t a t : Caquindo (♂, X).

Le type est décrit de Windhuk (Pays des Petits Namaquas).

2. *Nomisia monardi* n. sp.

(Fig. 10.)

♀: Céphalothorax fauve, teinté de noirâtre, orné d'une ligne marginale noirâtre et, sur la région céphalique, d'une bande longitudinale claire bordée de noirâtre. Chélicères et pièces buccales brun-rouge. Sternum fauve-rouge, liseré de brun-noir. Pattes fauves, légèrement teintées de noirâtre. Abdomen noirâtre, moucheté de testacé, orné de deux séries longitudinales de tachettes noires, de deux points noirs audessus des filières inférieures; région postérieure décolorée, blanc-testacé. Région ventrale gris-testacé, ornée de deux lignes longitudinales noirâtres effacées. Filières testacées, les inférieures brunes.

Céphalothorax plus long ($3^{mm},5$) que large ($2^{mm},7$).

Yeux comme chez *N. tubala*, avec la ligne postérieure droite.

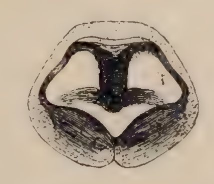
Bandeau d'un quart plus haut que le diamètre des yeux médians antérieurs.

Sternum un peu plus long (2^{mm}) que large ($1^{mm},8$).

Protarse + tarse IV des pattes ($4^{mm},2$) > que céphalothorax.

Patellas mutiques. Pattes I manquent.

Fascicules ungueaux formés de poils spatulés.



Nomisia monardi n. sp. ♀.
Fig. 10. Epigyne.

Epigyne (fig. 10) en plaque un peu plus large que longue, creusée d'une fossette subpentagonale presque 2 fois plus large que longue, limitée en avant et sur les côtés par un étroit rebord dilaté au bord postérieur. Ce rebord est testacé en avant, brun-noir de côté et en arrière. La fossette est divisée par un

[1] Le nombre des fusules n'est pas absolu pour l'espèce et peut varier d'une filière à l'autre sur un même individu (DALMAS 1921, p. 243).

septum brun-noir naissant au milieu du bord antérieur, émettant de chaque côté en arrière une branche transversale.

Filières inférieures portant 5 fusules. Filières médianes renflées à la base en dessus et portant 4 fusules.

Longueur totale, $7^{mm},7$; longueur du céphalothorax, $3^{mm},5$.

Habitat: Rio Mbale (1 ♀, type, IX).

Genre Aneplasa Tucker 1923.

1. *Aneplasa borlei* n. sp.

(Fig. 11, 12.)

♀: Céphalothorax fauve, couvert de crins noirs sauf sur le milieu de la région céphalique [1].

Chélicères brun-rouge; pièces buccales fauve-rougeâtre; sternum fauve-rougeâtre, liseré de brun-noir. Pattes fauves, rembrunies vers l'extrémité. Abdomen fauve-testacé, couvert de crins noirs (effacés par endroits et ne formant pas de dessins distincts); région ventrale testacée, à pubescence noire peu serrée.

Céphalothorax plus long ($3,^{mm}1$) que large ($2^{mm},2$), ovale, à front assez étroit [2].

Yeux antérieurs subégaux, disposés en ligne procurvée (une ligne tangente au bord inférieur des médians passerait vers le centre des latéraux), les médians contigus aux latéraux, séparés l'un de l'autre par un intervalle 3 fois plus petit que leur diamètre. Yeux postérieurs subégaux, en ligne à peine recurvée, les médians 2 fois plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle 3 fois environ plus petit que leur diamètre. Yeux médians des deux lignes disposés en rectangle un peu plus long que large, les antérieurs à peine plus gros que les postérieurs. Yeux latéraux des deux lignes séparés par un intervalle d'un tiers plus petit que leur diamètre.

Bandeau égal au diamètre des yeux médians antérieurs [3].

---

[1] La pubescence du corps et des pattes est formée de poils plumeux blanchâtres et de crins noirs.

[2] La région frontale est un peu plus de deux fois plus étroite que la largeur maxima du céphalothorax.

[3] D'un tiers moins haut que les yeux latéraux antérieurs sous ces derniers (différant ainsi de la diagnose générique de Tucker 1923, p. 279).

Sternum un peu plus long (1^{mm},7) que large (1^{mm},4).

Patellas III munies de 2 épines latérales, patellas IV d'une épine latérale. Tibias I (1^{mm},6) inermes. Protarses I armés de 2 épines subbasales. Protarse + tarse IV (3^{mm}) à peine plus courts que céphalothorax (3^{mm},1). Tarses antérieurs munis de scopulas serrées. Fascicules ungueaux formés de poils spatulés.



Aneplasa borlei n. sp. ♀.
Fig. 11. Epigyne (sous liquide).

Epigyne (fig. 11) en plaque brun-rouge, un peu plus large que longue, presque entièrement creusée d'une fossette subhexagonale un peu plus large que longue, à angles arrondis, finement rebordée et divisée en deux parties par deux septums latéraux arqués se rejoignant presque sur la ligne médiane. Partie postérieure deux fois plus large que longue à angles arrondis; région médiane ornée de deux taches brun-noir rapprochées.

Filières inférieures portant 5 fusules. Filières médianes cylindriques, allongées, presque 4 fois plus longues que larges, à peine renflées au niveau des 5 petites fusules à base en tubercule conoïde situées vers le milieu sur une zone glabre de la face supérieure (fig. 12). Vues de profil, les filières médianes sont très légèrement arquées.

Aneplasa borlei n. sp. ♀.
Fig. 12. Filière médiane vue par dessus.

Longueur totale, 8^{mm},5; longueur du céphalothorax, 3^{mm},1.

Habitat : Rio Mbale (1 ♀, type, X).

Tucker (1923, p. 280 à 285) a décrit 6 espèces d'*Aneplasa* de l'Afrique australe, qui sont toutes différentes d'*A. borlei* par la forme de l'epigyne.

A. borlei s'apparente au genre *Berlandina* Dalmas 1922 [1], qui m'est inconnu en nature, par l'armature des patellas [2] et ses filières médianes allongées et cylindriques chez la ♀; il s'en différencie

[1] Nom proposé par Dalmas (1922, p. 85) pour remplacer le nom, préoccupé, *Berlandia* Dalmas 1921.

[2] Tucker (1923) ne mentionne ni l'armature patellaire des *Aneplasa*, ni la présence de fusules sur les filières inférieures. Il dit seulement que celles-ci ne présentent pas de renflement basal (« not tuberculate »).

par ces mêmes filières munies en dessus de fusules à base en tubercule conoïde, les yeux médians postérieurs plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, le bandeau moins élevé (Dalmas 1921, p. 266).

Par leurs yeux médians antérieurs un peu plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux[1], les *Aneplasa* s'allient aux *Gnaphosa*, dont ils diffèrent par la ligne postérieure des yeux moins large, moins recurvée.

Genre Asemesthes Simon 1887.

1. *Asemesthes hertigi* n. sp.

(Fig. 13.)

♀: Coloration foncée. Céphalothorax, chélicères, sternum, pattes fauve-olivâtre, teintés de noirâtre. Yeux situés sur des taches noires. Céphalothorax orné de lignes radiantes et d'une ligne marginale noire; une bande marginale formée de pubescence blanche. Sternum obscurci vers les bords. Abdomen noir, éclairci et testacé en dessus, coupé d'une étroite bande longitudinale noire, festonnée dans la moitié postérieure[2]. Région ventrale noirâtre. Filières inférieures noires, les supérieures et surtout les médianes éclaircies.

Céphalothorax un peu plus long (2^{mm},2) que large (1^{mm},9), aussi long que patella + tibia I < protarse IV (2^{mm},5).

Groupe oculaire, vu par dessus, un peu plus large que long, à peine plus étroit en arrière qu'en avant.

Yeux antérieurs, vus par devant[3], disposés en ligne droite par leurs centres, en ligne faiblement procurvée par leurs bases, les médians d'un tiers plus petits que les latéraux, séparés l'un de l'autre par un intervalle égal environ à leur diamètre, presque contigus aux latéraux Yeux postérieurs disposés en ligne fortement recurvée (une ligne tangente à la base des médians passerait près du sommet

---

[1] Ce caractère se retrouve chez certains *Asemesthes* (Dalmas 1921, p. 233, note 1) et *Upognampa* Tucker 1923.

[2] La pubescence de l'abdomen est effacée.

[3] Vue par dessus, la ligne antérieure est un peu recurvée, moins cependant que la ligne postérieure.

des latéraux), les médians d'un tiers plus petits que les latéraux, séparés l'un de l'autre par un intervalle égal à leur diamètre et des latéraux par un intervalle un peu plus grand. Yeux latéraux des deux lignes subégaux, séparés par un intervalle un peu plus grand que leur diamètre.

Bandeau 2 fois plus haut que le diamètre des yeux latéraux antérieurs.

Sternum à peine plus long que large.

Patellas III et IV pourvues d'une épine latérale de chaque côté. Tibias I ($1^{mm},5$) munis en dessous de 3-3 épines; protarses I pourvus de 3-2 épines inférieures. Tarses I présentant en dessous des crins spiniformes et des poils claviformes assez serrés. Fascicules ungueaux formés de poils spatulés.



Asemesthes hertigi n. sp. ♀.
Fig. 13. Epigyne (sous liquide).

Epigyne (fig. 13) en plaque mal définie, un peu plus longue que large, creusée vers le milieu d'une dépression dilatée en avant, divisée en arrière par un septum obtus. L'épigyne présente près du bord postérieur 2 fossettes et, en avant, un rebord découpé en arrière en 2 petites saillies. En avant et de chaque côté de la dépression des stries subparallèles.

Filières inférieures portant 3 fusules. Filières médianes renflées à la base en dessus et présentant 4 fusules en tubercule conoïde.

Longueur totale, $5^{mm},2$; longueur du céphalothorax, $2^{mm},2$.

Habitat: Chimporo (2 ♀, dont le type, XI).

L'épigyne d'*A. hertigi* diffère de la forme typique subarrondie que présentent la plupart des *Asemesthes*.

2. *Asemesthes affinis* n. sp.

(Fig. 14.)

♀: Coloration claire. Céphalothorax, chélicères, pièces buccales, sternum fauve clair. Yeux situés sur des taches noires. Céphalothorax orné de taches radiantes noirâtres et d'une fine ligne marginale noire. Bords du sternum obscurcis. Pattes-machoires et pattes fauve clair, obscurcies vers l'extrémité. Abdomen testacé, orné d'une bande médiane antérieure lancéolée noirâtre, d'un

chevron noirâtre dans la moitié postérieure et de tachettes noirâtres irrégulières. Région ventrale testacée. Filières inférieures brun-noir, les autres testacées. Pubescence effacée.

Céphalothorax un peu plus long ($2^{mm},6$) que large ($2^{mm},2$), aussi long que protarse IV, un peu plus long que patella + tibia I ($2^{mm},4$).

Groupe oculaire, vu par dessus, un peu plus large que long, à peine plus étroit en arrière qu'en avant. Yeux antérieurs, vus par devant, égaux, en ligne presque droite, les médians contigus aux latéraux, séparés par un intervalle d'un tiers plus petit que leur diamètre. Vue par dessus, la ligne antérieure est aussi recurvée que la postérieure. Yeux postérieurs subéquidistants, disposés en ligne recurvée (une ligne tangente à la base des médians passerait vers le centre des latéraux), les médians d'un tiers plus petits que les latéraux, séparés l'un de l'autre par un intervalle égal à leur rayon. Yeux latéraux des deux lignes subégaux, séparés par un intervalle environ égal à leur diamètre.

Bandeau deux fois plus haut que le diamètre des yeux latéraux antérieurs.

Sternum un peu plus long que large.

Patellas III et IV pourvues d'une épine latérale de chaque côté. Tibias I ($1^{mm},5$) munis en dessous de 3-3 épines; protarses I pourvus de 3-2 épines inférieures. Tarses I présentant en dessous des crins spiniformes et des poils claviformes assez serrés. Fascicules ungueaux formés de poils spatulés.



Asemesthes affinis n. sp. ♀.
Fig. 14. Epigyne (sous liquide.)

Epigyne (fig. 14) en plaque subarrondie, un peu plus large que longue, finement rebordée, légèrement rétrécie en avant où elle présente une plagule transversale. Le rebord noir est replié en S dans la moitié postérieure et dessine une figure cordiforme.

Filières inférieures portant 3 fusules. Filières médianes renflées à la base en dessus et présentant 4 fusules en tubercule conoïde.

Longueur totale, $7^{mm},5$; longueur du céphalothorax, $2^{mm},6$.
Habitat: Rio Mbale (2 ♀, dont le type, IX).

A. affinis diffère nettement des espèces typiques du genre par ses yeux médians antérieurs aussi gros que les latéraux.

Il se rapproche par ce caractère d'*A. sinister* Lawrence [1] de l'Ovamboland, dont les yeux médians antérieurs sont cependant un peu plus petits que les latéraux, le bandeau est 3 fois plus haut que le diamètre des yeux latéraux antérieurs et la structure de l'épigyne un peu différente.

Le genre *Asemesthes*, limité aux régions désertiques de l'Afrique australe, comprend actuellement 25 espèces, dont le génotype décrit par Simon (1887, p. 373), cinq espèces décrites par Purcell (1908), trois par Dalmas (1921), onze par Tucker (1923) [2], trois par Lawrence (1927, 1928) et nos deux espèces nouvelles.

Famille **ZODARIIDAE.**

Genre Chariobas Simon 1893.

1. *Chariobas cylindraceus* Simon 1893.

C. cylindraceus. Simon 1893, p. 315; de Lessert 1929, p. 111, fig. 5, 6.

Un ♂ subadulte, dont le céphalothorax est relativement plus étroit que celui de la ♀ que j'ai décrite de Poko (Congo).

Longueur totale, 7^{mm},5; longueur du céphalothorax, 3^{mm}, largeur du céphalothorax, 1^{mm},3.

Habitat: Caquindo (1 ♂ subad., X).

C. cylindraceus était connu du Gabon, du Congo belge et de l'Afrique orientale.

Genre Cydrela Thorell 1873.

1. *Cydrela kenti* n. sp.

(Fig. 15, 16.)

♂.: Corps et pattes fauve-testacé, avec les chélicères brun-noir; processus tibial des pattes-mâchoires et bulbe (en partie) brun-noir. Abdomen blanc-testacé, garni de crins noirs, dessinant des bandes transversales indistinctes dans la moitié postérieure.

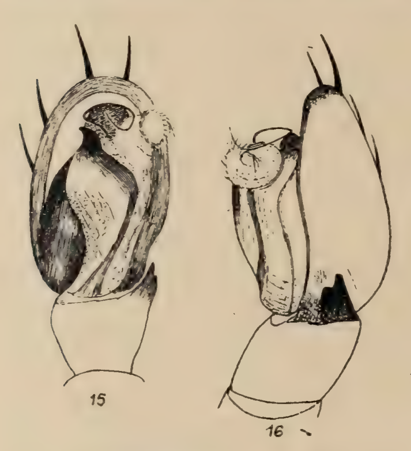
---

[1] Cf. Lawrence 1927, p. 13, pl. 1, fig. 8.
[2] Tucker 1923 n'a pas dû avoir connaissance du mémoire de Dalmas 1921.

Céphalothorax finement chagriné; région céphalique inclinée en arrière et convexe.

Chélicères sans épines au bord interne.

Yeux antérieurs, vus par devant, disposés en trapèze[1] plus large en avant qu'en arrière, à peine plus large en arrière que long, les médians d'un cinquième plus gros que les latéraux, séparés par un intervalle égal environ à leur rayon. Yeux latéraux antérieurs séparés par un intervalle d'un tiers environ plus grand que leur diamètre[2]. Yeux postérieurs subégaux, disposés en ligne recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians passerait vers le centre des latéraux), les médians deux fois plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés l'un de l'autre par un intervalle égal environ à leur rayon. Yeux médians des deux lignes, vus par dessus, formant un rectangle à peine élargi en avant, aussi large environ que long, les antérieurs un peu plus gros que les postérieurs.



Cydrela kenti n. sp. ♂.
Fig. 15. Patte-mâchoire gauche vue par dessous.
Fig. 16. Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.

Bandeau presque plan et vertical, cinq fois environ plus long que le diamètres des yeux latéraux antérieurs, garni de crins spiniformes assez serrés.

Pattes-mâchoires (fig. 15, 16). Fémur normal. Tibia de même longueur environ que la patella, armé au bord antérieur, du côté externe, d'un processus brun-noir assez large, plus court que l'article, divisé en deux dents inégales, obtusément tronquées, dont la supérieure la plus longue[3] (vues par dessous, fig. 15, ces dents paraissent coniques). Tarse

[1] Ce trapèze est garni de spinules dressées comme chez *C. spinifrons* Hewitt du Bechuanaland. (Cf. Hewitt 1915, p. 101; 1916a, p. 212, fig. 11, 2, 4.)

[2] Deux à quatre fois chez les *Cydrelichus*.

[3] Moins cependant que chez *C. unguiculata* du Natal. (Cf. Cambridge 1870, p. 731, pl. 44, fig. 2*g*).

Chez *C. albopilosa* Fage 1922, de l'Afrique orientale, le processus tibial est aussi long que l'article et chez *C. spinimana* Pocock 1898, du Natal, il est simple et le fémur présente une forte dilatation médiane en dessous.

elliptique, d'un tiers plus long que large, 2 et demie fois plus long que le tibia, presque entièrement occupé en dessous par un bulbe présentant à l'extrémité 3 processus : l'interne arqué en forme de griffe, le médian (stylus) sétiforme, replié en boucle, l'externe membraneux, testacé, portant un appendice circulaire, cilié. Le tarse est muni de plusieurs épines dont deux rangées internes et deux apicales plus robustes, inégales.

Tibias I des pattes munis de 3-3 épines inférieures et de 4 latérales antérieures. Patellas et tibias III et IV garnis de nombreuses épines.

Longueur totale, 8^{mm}; longueur du céphalothorax, 4^{mm}.

Largeur du céphalothorax, 2.5^{mm}.

Patella + tibia I = 3^{mm}.

Habitat : Chimporo (1 ♂, type, XI).

La liste des *Cydrela* africains est donnée par Berland 1920, p. 118. Il faut y ajouter *C. albopilosa* Fage 1922 et *C. otavensis* Lawrence 1928 de l'Afrique S.-occ., qui est peut-être un *Cydrelichus*, comme *C. giltayi* Lessert 1929, *C. maculatus* (Marx) 1893, *spenceri* Pocock 1900 et *vandami* (Hewitt) 1916.

Tristichops approximatus Karsch 1878 est sans doute un *Capheris*.

Famille **THERIDIIDAE**

Genre Episinopsis Simon 1894.

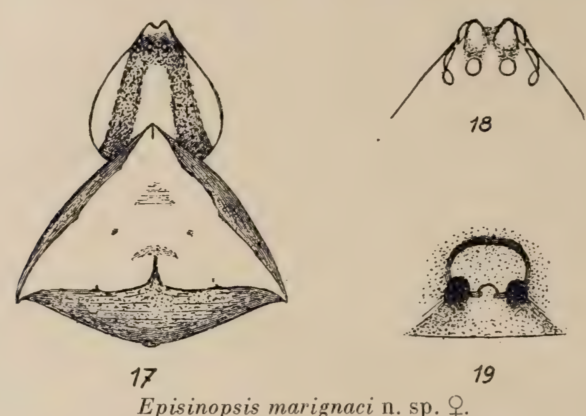
1. *Episinopsis marignaci* n. sp.

(Fig. 17, 18, 19.)

♀: Céphalothorax fauve-testacé, orné de deux bandes brunes divergentes se rejoignant sur la région oculaire. Chélicères, pièces buccales fauves. Sternum fauve, rembruni sur les bords. Pattes-mâchoires testacées, teintées de brun. Pattes (mutilées) testacées, teintées et annelées de brun. Fémurs et patellas I rembrunis. Pattes IV : extrémité des fémurs et des tibias, base des protarses annelée de brun, patellas brunes. Abdomen gris-noirâtre, orné d'une tache triangulaire blanche, finement liserée de carmin. Région ventrale gris-noirâtre.

Céphalothorax aussi large environ que long, prolongé en avant des yeux médians postérieurs en deux tubercules géminés coniques obtus, dirigés obliquement en avant (fig. 18).

Yeux antérieurs, vus par devant, disposés en ligne droite, les médians d'un cinquième plus gros que les latéraux, séparés par un



Episinopsis marignaci n. sp. ♀.
Fig. 17. Corps. — Fig. 18. Région oculaire.
Fig. 19. Epigyne (sous liquide).

intervalle un peu plus grand que leur diamètre, accolés aux latéraux. Yeux postérieurs subéquidistants, disposés en ligne faiblement recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians passerait par le centre des latéraux), les médians un peu plus gros que les latéraux, séparés par un intervalle égal environ à leur diamètre. Yeux médians des deux lignes disposés en trapèze plus large en avant qu'en arrière, les antérieurs un peu plus gros que les postérieurs. Yeux latéraux des deux lignes connivents.

Bandeau une fois et demie plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs, d'un tiers plus court que les chélicères.

Epigyne (fig. 19) creusé d'une fossette elliptique transversale testacée, limitée en arrière par deux tachettes noires arrondies et séparée du pli épigastrique par un intervalle égal environ à sa longueur.

Abdomen (fig. 17) d'un cinquième plus large que long, subtriangulaire, avec les angles latéraux prolongés en pointes coniques.

Longueur totale, $2^{mm},5$ à 3^{mm}; longueur du céphalothorax, 1^{mm}.

Habitat : S. Amaro (3 ♀, dont le type, IX).

On ne connaissait jusqu'ici que deux *Episinopsis* d'Afrique, *E. bishopi* Lessert 1929 et *E. macrops* (Simon) 1903 de la Guinée espagnole et du Congo, qui diffèrent d'*E. marignaci* par l'absence de tubercules frontaux.

La forme que cite Thorell (1899, p. 24) sous le nom d'*E. rhomboidalis* [1] doit se rapporter soit à *E. macrops*, soit à *E. marignaci*.

Genre Theridion Walckenaer.

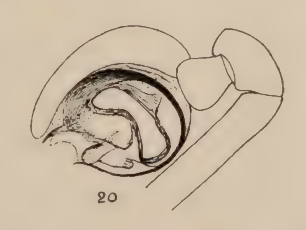
1. *Theridion blandum* (Cambridge) 1882.

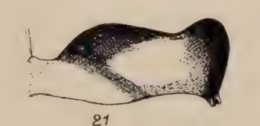
(Fig. 20, 21.)

Coleosoma blandum. Cambridge 1882, p. 426, pl. 29, fig. 3.
Theridion blandum. Simon 1892-1903, Vol. 1, p. 533, 536, fig. 540, 541.

Deux exemplaires du Mozambique diffèrent du type par quelques détails de coloration.

♂: Céphalothorax fauve, teinté de noirâtre. Chélicères, pièces buccales, fauves. Sternum, pattes-mâchoires noirâtres. Pattes blanc-testacé; tous les fémurs striés de noir, ainsi que les tibias et protarses III, les protarses IV. Extrémité des tibias IV tachée de noir. Abdomen noir, orné de deux taches latérales, submédianes testacées s'étendant sur les flancs. Région ventrale noire; région épigastrique très développée, testacée, bordée de noir.





Theridion blandum (Cambridge). ♂.
Fig. 20. Patte-mâchoire gauche.
Fig. 21. Abdomen de profil.

Céphalothorax ovale, d'un tiers environ plus long que large.

Yeux antérieurs subégaux, vus par devant, disposés en ligne faiblement procurvée (vus par dessus, disposés en ligne faiblement recurvée), les médians deux fois plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle égal environ à leur diamètre. Yeux postérieurs disposés en ligne presque droite, subégaux, subéquidistants, séparés par un

[1] Chez *Episinopsis rhomboidalis* Simon 1895, de Singapore, l'abdomen est plus long que large (Cf. Simon 1892-1903, Vol. 1, p. 514, fig. 520).

intervalle égal à leur diamètre. Yeux médians subégaux, disposés en rectangle un peu plus large que long.

Bandeau proclive, trois fois environ plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs.

Longueur totale, $1^{mm},8$; longueur du céphalothorax, $0^{mm},7$.

Patella + tibia I = 1^{mm}.

Habitat : Deux ♂ provenant de l'estomac d'une grenouille, *Megalixalus fornasinii* (Bianconi) de Marromeu (Afr. or. port.), H. B. Cott leg.[1]. *T. blandum* est très répandu dans toute l'Asie méridionale, naturalisé dans les serres chaudes du Muséum de Paris.

Famille **ARGYOPIDAE.**

Genre Tetragnatha Latreille 1804.

1. *Tetragnatha boydi* Cambridge 1898.

(?) *T. boydi* (♀). Cambridge 1898, p. 369, pl. 31, fig. 4.
T. boydi (♀). de Lessert 1915, p. 14, pl. 1, fig. 7, 13.
T. praedator (♂). Tullgren 1910, p. 147, pl. 3, fig. 69.
T. nitens (♂ ♀). Lawrence 1927, p. 27,pl. 3, fig. 61, pl. 4, fig. 77 [2].

T. boydi est une espèce très voisine de *T. nitens*, dont il se distingue par la dent apicale supérieure des chélicères dirigée obliquement en dehors chez le ♂ (dirigée en avant chez *nitens* [3]) et, chez la ♀, par la dent apicale inférieure beaucoup plus développée et la présence de deux dents apicales supérieures (une chez *nitens*).

Tetragnatha boydi est signalé de l'Ile de Socotra, de l'Afrique centrale et australe.

Habitat : Ebanga (♂, VIII), Vila da Ponte (♂♀, XII).

---

[1] Un troisième ♂ a été recueilli par M. Cott à Charre (Quelimane) (Afr. or. port.).

[2] Lawrence cite *T. praedator*, de Kunene River, puis, de Namutoni, sous le nom de *nitens*, des exemplaires qui paraissent identiques à *T. praedator*.

[3] Cf. Keyserling 1865, p. 845, pl. 21, fig. 1 à 4; Simon 1929, fig. 994, 995. Sous le nom d'*Eugnatha pelusia*, Audouin (1825, pl. 2, fig. 3) figure une espèce qui paraît être le ♂ de son *Eugnatha nitens* (pl. 2, fig. 2).

Genre NEPHILENGYS L. Koch 1872.

1. *Nephilengys cruentata* (Fabricius) 1793.

Nephilengys cruentata cruentata. DAHL 1912, p. 77, 79.

Espèce répandue dans presque toutes les régions tropicales du monde (SIMON).

H a b i t a t : Nombreuses ♀ de Vila da Ponte (XII).

Genre METARGYOPE F. O. P. Cambridge 1903.

1. *Metargyope trifasciata* (Forskål) 1775.

Espèce répandue dans toutes les régions chaudes du monde.

H a b i t a t : Chimporo (♀, XI).

Genre ARGYOPE Audouin 1825.

1. *Argyope nigrovittata* Thorell 1859.

A. nigrovittata. THORELL, 1859, p. 300; 1868 et 1910, p. 31; TULLGREN, 1910, p. 156, pl. 4, fig. 92.

Le septum de l'épigyne est plus ou moins atténué à la base et renflé à l'extrémité postérieure; vu par derrière, il se présente comme dans les figures 92 *a*, *b* de TULLGREN *(loc. cit.)*.

D'après SIMON, *A. nigrovittata* est abondamment répandue dans toute l'Afrique du Sud, aussi bien à l'Est qu'à l'Ouest.

A. suavissima Gerstäcker [1] en est probablement une variété.

H a b i t a t : Chimporo (♀, XI), Muleke, Tchitunda (♀, I).

---

[1] Cf. DE LESSERT 1930, p. 629, fig. 10*a*.

Genre Gea C.-L. Koch.

1. *Gea infuscata* Tullgren 1910.

G. infuscata. Tullgren 1910, p. 157, pl. 4, fig. 95; de Lessert 1915, p. 26, pl. 1, fig. 4, 8.

Le renflement des tibias I est variable chez les ♂ de cette espèce; il est plus accentué chez un ♂ de Caluquembe que chez le type. Par contre, un ♂ d'Umtamvuna (Pondoland) récolté par M. L. Bevis, présente des tibias antérieurs presque normaux.

G. infuscata est décrit de l'Afrique orientale. Le ♂ d'*Argiope flavipalpis* cité par Thorell (1899, p. 39) se rapporte peut-être à cette espèce.

Habitat: Caluquembe (1 ♂, VIII).

Genre Nemoscolus Simon 1895.

1. *Nemoscolus affinis* n. sp.

(Fig. 22, 23.)

♀: Céphalothorax, chélicères, pièces buccales, sternum bruns. Fémurs des pattes bruns; autres articles et pattes-mâchoires fauve-obscur. Abdomen noirâtre, ponctué de testacé et présentant 22 taches blanches, subovales obliques, réparties comme suit: 2 rangs longitudinaux médians de 6 taches, 4 taches latérales de chaque côté, 2 taches isolées sur les flancs.

Céphalothorax finement chagriné, parsemé de granulations sétigères, finement rebordé.

Région céphalique convexe, séparée de la région thoracique, qui est également convexe, par un sillon semicirculaire [1]; dépression thoracique longitudinale.

---

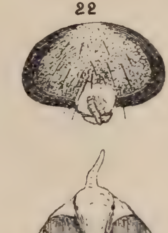
[1] Le sillon semi-circulaire qui caractérise le céphalothorax des *Cycloseae* manque chez le ♂ (Simon 1892-1903, Vol. 1, p. 778). A en juger par la figure 2 de Berland 1920[a], il doit aussi faire défaut chez certaines ♀ de *Nemoscolus* (*N. waterloti* Berland).

Yeux antérieurs subéquidistants, vus par devant, disposés en ligne faiblement recurvée, les médians un peu plus gros que les latéraux, séparés par un intervalle un peu plus petit que leur diamètre. Yeux postérieurs égaux, disposés en ligne recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians passerait par le bord antérieur des latéraux) les médians plus de 2 fois plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle d'un tiers plus petit que leur diamètre. Yeux médians des deux lignes disposés en trapèze d'un cinquième plus large en avant qu'en arrière, les antérieurs plus gros que les postérieurs. Yeux latéraux des deux lignes subcontigus.

Bandeau incliné en arrière, de même longueur environ que le diamètre des yeux médians antérieurs.

Abdomen elliptique, plus long que large, arrondi aux deux extrémités. Filières situées un peu en arrière du milieu de la région ventrale.

Epigyne (fig. 22) en plaque brune plus large que longue, présentant au milieu de son bord postérieur une saillie membraneuse testacée, portant un crochet court et grêle. Vue par dessous (fig. 23), la plaque paraît piriforme.





Nemoscolus affinis n. sp. ♀.

Fig. 22. Epigyne vu par dessus.
Fig. 23. Epigyne vu par dessous (soulevé).

Longueur totale, 5mm à 6mm; longueur du céphalothorax 2mm,1.

Habitat: Congo, Poko (2 ♀, dont le type, VIII). (Exp. Amer. Museum).

Voisin des *N. obscurus* et *viginti-punctatus* Simon 1896; diffère du premier par la coloration des pattes, du deuxième par la forme de l'epigyne.

2. *Nemoscolus cotti* n. sp.

(Fig. 24.)

♂: Céphalothorax, chélicères, sternum bruns. Pattes testacées, annelées de brun, avec tous les trochanters et les hanches bruns, les patellas et protarses antérieurs bruns, tous les tarses testacés. Abdomen (détérioré) gris-noir, tacheté de blanc (seules 4 tachettes latérales disposées en rangée longitudinale sont nettes).

Céphalothorax régulièrement, mais faiblement convexe, sans

sillon semicirculaire limitant en arrière la région céphalique, mais présentant une dépression thoracique longitudinale.

Yeux antérieurs, vus par devant, disposés en ligne faiblement recurvée, les médians d'un tiers environ plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle égal environ à leur diamètre, plus gros que les latéraux. Yeux postérieurs comme chez *N. affinis*. Yeux médians des deux lignes disposés en trapèze d'un tiers plus large en avant qu'en arrière. Yeux latéraux des deux lignes subcontigus.



Nemoscolus cotti n. sp. ♂.
Fig. 24. Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.

Bandeau incliné en arrière, un peu plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs.

Pattes-mâchoires (fig. 24). Patella, surmontée de deux crins dressés inégaux. Tibia divisé en deux branches, dont la supérieure élevée et conique est munie d'une série de granulations sétigères sur son bord postérieur, l'inférieure, plus grêle, est dirigée en avant sous le tarse. Ce dernier organe présente une apophyse médiane longitudinale, arquée à son extrémité postérieure qui est, vue par devant, légèrement bifide et finement denticulée. Stylus apical, sétiforme, droit, dépassant à peine l'extrémité du tarse.

Fémurs antérieurs mutiques en dessous.

Tibias II des pattes normaux, présentant 5 à 6 épines inférieures irrégulièrement disposées.

Abdomen elliptique, plus long que large. Filières subapicales.

Longueur totale, $3^{mm},5$; longueur du céphalothorax $1^{mm},8$.

Patella + tibia I = 2^{mm}.

Habitat : Un ♂ (type) provenant de l'estomac d'une grenouille, *Hyperolius argus* Peters ♂ de Marromeu (Afr. or. port.) H. B. Cott leg.

N. cotti est peut-être le ♂ d'une des femelles décrites d'Afrique qui sont:

N. affinis n. sp. (Congo), *caudifer* Strand 1906 (Afr. occ.), *lateplagiatus* Simon 1907 (Guin. port.), *laurae* (Simon) 1868 (Algérie, Tunisie), *obscurus* Simon 1896 (Transvaal), *tubicola* (Simon) 1887 (Afr. austr.), *vigintipunctatus* Simon 1896 (Transvaal), *waterloti* Berland 1920 (Madagascar).

Genre MANGORA Cambridge 1889.

1. *Mangora* (?) *spillmanni* n. sp.

(Fig. 25, 26, 27.)

♀: Céphalothorax, chélicères, pièces buccales, sternum, pattes-mâchoires et pattes jaune-testacé. Yeux situés sur des tachettes noires. Protarses et tarses annelés de brun à l'extrémité. Abdomen (fig. 25) gris-testacé, orné de deux séries longitudinales de taches foncées; les six taches antérieures sont subtriangulaires, brunes, séparées par des taches blanches et sont plus grandes que les quatre postérieures qui sont ovales et noires. Région ventrale ornée d'une tache blanche presque carrée.



Mangora spillmanni n. sp. ♀.
FIG. 25. Abdomen.

Céphalothorax un peu plus long (1mm,9) que large (1mm,5), lisse; région céphalique, vue de profil, plane, graduellement élevée en arrière, convexe au niveau de la strie thoracique; région thoracique déclive, plane, creusée d'un sillon longitudinal médian.

Yeux antérieurs en ligne légèrement recurvée (une ligne tangente à la base des latéraux passerait par le centre des médians), les médians à peine plus gros que les latéraux, un peu plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle d'un tiers plus petit que leur diamètre. Yeux postérieurs subégaux, en ligne faiblement recurvée (une ligne tangente au bord antérieur des latéraux passerait vers le centre des médians), les médians subcontigus, séparés des latéraux par un intervalle égal environ à leur diamètre. Yeux médians des deux lignes subégaux (les antérieurs sont plus gros que les postérieurs chez le ♂), disposés en trapèze un peu plus large en avant que long et plus large en avant qu'en arrière. Ce trapèze est situé sur un plan oblique. Yeux latéraux des deux lignes subégaux, connés.

Bandeau deux fois plus court que le diamètre des yeux médians antérieurs.

Marge postérieure des chélicères pourvue de 3 dents.

Abdomen (fig. 25) ovale, d'un tiers environ plus long que large; filières subapicales.

Epigyne (fig. 26) en plaque d'un tiers environ plus large que longue, divisée longitudinalement par un crochet testacé, membraneux, plissé transversalement et dont la moitié postérieure, grêle et translucide, dépasse le bord postérieur de l'épigyne. Ce bord présente, de chaque côté du crochet, un trait noir oblique, un peu arqué.



Mangora spillmanni n. sp. ♀.
Fig. 26. Epigyne.

Longueur totale, 4mm; longueur du céphalothorax, 1mm,9. Patella + tibia I = 2mm,4.

♂: Coloration et yeux comme chez la ♀.

Pattes-mâchoires (fig. 27). Patella n'offrant en dessus qu'un seul long crin dressé. Bulbe présentant en avant une lame translucide, arrondie en avant, repliée du côté interne en pointe noire dirigée en dehors. Apophyse médiane testacée, simple, allongée, arrondie du côté interne et recourbée en cône obtus noir du côté externe.

Hanches mutiques; tibias II < I, à peine dilatés ou arqués, armés, dans la moitié basale, de 4 épines inférieures.

Fémurs I, II, IV mutiques en dessous; fémurs III pourvus d'une épine inférieure.

Longueur totale, 3mm; longueur du céphalothorax, 1mm,5. Patella + tibia I = 2mm,2.

Habitat : Rio Mbale (♀, X), S. Amaro (juv. IX), Vila da Ponte (♂, XII).



Mangora spillmanni n. sp. ♂.
Fig. 27. Patte-mâchoire droite.

Par ses yeux postérieurs en ligne faiblement recurvée, *M. spillmanni* appartient au groupe A de Simon (1892-1903, Vol. 1, p. 793)[1]. Il doit être assez voisin de *M. nigrotaeniata* Simon 1909 de l'Afrique orientale. Il rappelle par sa livrée *Prasonica seriata* Simon 1895, espèce très répandue sur la côte occidentale d'Afrique, mais qui m'est inconnue en nature [3].

[1] *M.* (?) *spillmanni* paraît présenter tous les caractères des *Mangora* sauf le groupe caractéristique de soies à la base des tibias III. Tullgren (1910, p. 159) fait la même remarque pour *M.* (?) *spinosissima*.

[2] Cf. Simon 1892-1903, Vol. 1, p. 794, note 1.

Le genre *Prasonica* Simon 1895 est caractérisé par la ligne postérieure des yeux légèrement procurvée, le groupe des yeux médians carré, etc.....

On connaît encore trois représentants du genre *Mangora* en Afrique: *M. acalypha* (Walckenaer) 1802 (N. de l'Afrique, Madère, Canaries), *M.* (?) *aethiopica* Strand 1906 (Ethiopie), *M.* (?) *spinosissima* Tullgren 1910 (Kilimandjaro).

J'ajoute ici la description de deux espèces de *Larinia* qui m'ont été très obligeamment communiquées par M. E. C. Chubb, directeur du Durban Museum (Natal).

Genre Larinia Simon 1874.

1. *Larinia tibelloides* Lessert 1930 [?].

(Fig. 28, 29, 30.)

L. tibelloides, de Lessert 1930, p. 632, flg. 11.

♂: Caractères comme chez *L. tibelloides* ♀, avec le céphalothorax finement et irrégulièrement ponctué de noir. Abdomen blanc, orné de lignes longitudinales jaunes et de quatre taches noires disposées en rectangle (fig. 28). La région caudale est plissée transversalement.



Larinia tibelloides Less. ♂.
Fig. 28. Corps en dessus.

Bandeau aussi long environ que le diamètre des yeux médians antérieurs.





Larinia tibelloides Less. ♂.
Fig. 29. Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.
Fig. 30. Apophyse médiane vue par dessous et par derrière.

Pattes-mâchoires (fig. 29) testacées, avec le bulbe brun-rougeâtre. Patellas munies en dessus de deux longs crins dressés. Apophyse médiane (fig. 30) formant deux processus subégaux, divergents,

l'antérieur (interne) beaucoup plus grêle que le postérieur (externe). En avant de l'apophyse médiane, un processus noir, claviforme.

Tibias II normaux < I, armés de 9 épines antérieures.

Longueur totale, 6^{mm}; longueur du céphalothorax, 2^{mm},5; largeur du céphalothorax, 1^{mm},7.

Patella + tibia I = 4^{mm},7.

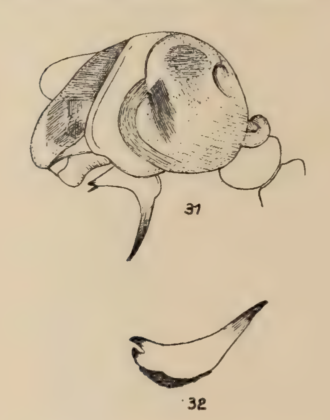
Habitat : Pondoland, Umtamvuna (2 ♂, dont les types, VIII, L. Bevis leg.).

Les ♀ de Faradje et les ♂ du Pondoland paraissent constituer les deux sexes de la même espèce. Cela n'est toutefois pas absolument certain.

2. *Larinia bartelsi* n. sp.

(Fig. 31, 32.)

♂: Céphalothorax jaune-testacé, avec la région céphalique presque entièrement noirâtre. Yeux situés sur des tachettes noires. Chélicères testacées, tachetées de noirâtre à la base. Sternum testacé, orné de tachettes marginales noirâtres. Pattes testacées, tachetées et annelées de brun-noir: un large anneau à l'extrémité des fémurs antérieurs et de tous les protarses. Abdomen grisâtre, orné d'un folium distinct noirâtre, à bords festonnés et finement liserés de blanc. Ce folium est limité en avant par deux taches obliques convergeant en avant et orné en arrière, sur la ligne médiane longitudinale, de trois taches plus claires. Région ventrale gris-testacé, marquée de 3 lignes longitudinales noires, réunies en arrière.



Larinia bartelsi n. sp. ♂.
Fig. 31. Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.
Fig. 32. Apophyse médiane du bulbe vue par dessous.

Céphalothorax et yeux comme chez *L. faradjensis* Less [1].

Pattes-mâchoires (fig. 31, 32) voisines de celles de *L. faradjensis*, testacées, tachées de noirâtre. Patella munie en dessus de deux

[1] Cf. de Lessert 1930, p. 637, fig. 14.

crins dressés. Lobe basal du bulbe prolongé en pointe dirigée en avant. Apophyse médiane formant, du côté externe, une longue pointe effilée et recourbée et, du côté interne, deux processus subégaux.

Pattes et abdomen comme chez *L. faradjensis*.

Hanches mutiques; tibias II < I, normaux.

Longueur totale, $4^{mm},5$; longueur du céphalothorax, $2^{mm},2$.

Patella + tibia I = 4^{mm}.

Habitat : Umbilo (1 ♂, type, XI) (L. Bevis leg.).

Genre Araneus Clerck 1757.

1. *Araneus rufipalpis* (Lucas) 1858.

A. rufipalpis. Tullgren 1910, p. 163, pl. 4, fig. 107; de Lessert 1930, p. 644, fig. 19.

Répandu dans toute l'Afrique tropicale et australe.

Habitat : S. Amaro (♀, IX).

2. *Araneus artifex* Tullgren 1910.

A. artifex. Tullgren 1910, p. 166, pl. 4, fig. 118; Strand 1913, p. 374.

Voisin d'*Araneus potteri* Simon 1901 [1], dont il se différencie, la ♀ par le sternum éclairci au milieu (noir chez *potteri*), le ♂ par la forme de l'apophyse médiane du bulbe, les tibias II munis de nombreuses spinules serrées sur leur bord antérieur (de 6 épines antérieures espacées chez *potteri*).

A. artifex, décrit de l'Afrique centrale, est un nouvel exemple de la vaste distribution de certains Argiopidae.

Habitat : Caluquembe (♂, VIII), Chimporo (♀ XI), S. Amaro (♀, IX), Vila da Ponte (♂, XII).

---

[1] Cf. de Lessert 1915, p. 31, pl. 2, fig. 48, 49, 56, 57, 58.

Famille **THOMISIDAE.**

Genre Thomisops Karsch 1879.

1. *Thomisops pupa* Karsch 1879.

(Fig. 33, 34.)

T. pupa (♀). Karsch 1879, p. 375; Thorell 1899, p. 72.
T. pusio (♂). Karsch 1879, p. 376; Simon 1892-1903, vol. 1, p. 1003, fig. 1071.
T. vastus (♀). Bösenberg et Lenz 1894, p. 33, pl. 1, fig. 10.

♀: Céphalothorax brun-rouge, orné de deux lignes testacées partant des yeux latéraux postérieurs et convergeant en arrière, de deux lignes incurvées sur les carènes latérales et de taches testacées sur la région frontale. Tubercules oculaires blanc-testacé. Chélicères brun-rouge. Pièces buccales fauves; sternum jaune. Pattes-mâchoires jaune-orangé, avec les fémurs et tibias tachés de noir, les tarses noirs. Pattes jaune-orangé, avec les fémurs I et II, les protarses et tarses IV noirs ou tachés de noir. Abdomen testacé, avec le scutum fauve parsemé de granulations blanc-testacé et orné de dessins irréguliers bruns, liserés de noir (fig. 33). Région ventrale marquée, au niveau des fillières, d'une tache procurvée brun-noir.



Thomisops pupa Karsch. ♂.
Fig. 33. Corps vu par dessus.

Céphalothorax aussi long environ que large en arrière[1], chagriné et couvert de granulations piligères[2], présentant de chaque côté en arrière une carène longitudinale légèrement arquée, denticulée.

---

[1] Comme la pente postérieure du céphalothorax est cachée par l'abdomen, le céphalothorax paraît un peu plus large en arrière que long.
[2] Ces poils sont simples.

Ces carènes sont, vus par dessus, légèrement divergentes. Le bord antérieur du céphalothorax est légèrement recurvé. Vu de profil, le céphalothorax est régulièrement convexe, avec la pente postérieure plane.

Yeux antérieurs subégaux, en ligne recurvée (une ligne tangente au bord supérieur des médians n'atteindrait pas le bord inférieur des latéraux), les médians d'un quart environ plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle cinq fois plus grand que leur diamètre. Yeux postérieurs en ligne recurvée (une ligne tangente au bord antérieur des latéraux n'atteindrait pas la base des médians), les médians un peu plus petits que les latéraux, un peu plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle dix fois environ plus grand que leur diamètre. Yeux médians des deux lignes, vus par dessus, disposés en groupe plus large en arrière que long, un peu plus étroit, d'un tiers environ, en avant qu'en arrière, les antérieurs plus gros que les postérieurs. Vu par devant, ce groupe est aussi large en avant que long. Yeux latéraux des deux lignes subégaux, séparés par un intervalle trois fois plus grand que leur diamètre.



Thomisops pupa Karsch. ♂.
FIG. 34. Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.

Bandeau plan, légèrement proclive, à peine plus court que le groupe des yeux médians.

Chélicères munies en avant, sur leur bord interne, de nombreuses spinules serrées.

Pattes-mâchoires (fig. 34). Vu de profil, le tibia est d'un tiers plus court en dessus que la patella, muni sur son bord externe d'un processus sétiforme atteignant le milieu de la longueur du tarse et d'une petite saillie triangulaire inférieure. Tarse largement ovale, trois fois plus long que le tibia, d'un cinquième plus long que large, terminé en rostre trois fois plus court que le bulbe. Ce dernier organe est simple, arrondi, peu saillant, orné de stries circulaires très rapprochées.

Hanches IV subcontiguës; protarses antérieurs un peu plus longs que les tarses.

Abdomen un plus large que long, tronqué droit en avant, arrondi

en arrière, recouvert d'un scutum chagriné. Les flancs présentent des plis longitudinaux qui se rejoignent en arrière et sont séparés pas des côtes denticulées.

Longueur totale, 4^{mm},2; longueur du céphalothorax, 2^{mm},1.

Longueur totale, 3^{mm},6; longueur du céphalothorax, 2^{mm}.

Habitat : Rio Mbale (♂, X), S. Amaro (♂, IX).

Bien que le ♂ de *T. pupa* ne soit connu que par la description très sommaire de Karsch, je ne crois pas faire erreur en rapportant à cette espèce deux exemplaires de l'Angola. D'après Simon, *T. pupa* est très répandu dans toute l'Afrique tropicale.

Le genre *Thomisops* compte encore trois représentants en Afrique: *T. bullatus* Simon 1895, *T. crassiceps* Strand 1913, *T. sulcatus* Simon 1895.

Genre Thomisus Walckenaer 1805.

1. *Thomisus weberi* Lessert 1923.

T. weberi. de Lessert 1923, p. 174, fig. 20; 1928, p. 319.

Habitat : S. Amaro (♂, IX), Tchitunda (♂, I).

Décrit de la Colonie du Cap et cité de Stanleyville (Congo).

Genre Runcinia Simon 1875.

1. *Runcinia affinis tropica* Simon 1907.

R. affinis tropica. Simon 1907, p. 316; de Lessert 1915, p. 37, pl. 2, fig. 31, 32; 1919, p. 124, 191, pl. 2, fig. 18.

Cette espèce est répandue sur presque toute l'Afrique.

Habitat : Chimporo (subad. XI), Tchitunda (subad. I).

Genre Misumena Latreille 1804.

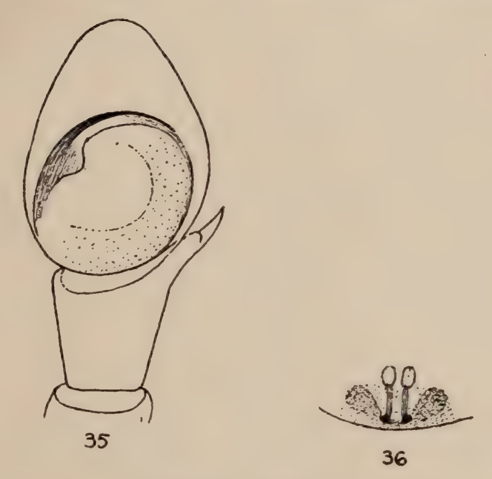
1. *Misumena nana* n. sp.

(Fig. 35, 36.)

♀: Céphalothorax, chélicères, sternum, pattes jaunes. Tubercules oculaires et région médiane du céphalothorax blancs. Abdomen blanc-crême, concolore.

Céphalothorax environ aussi long que large, vu de profil, à peine convexe, garni d'épines sétiformes dressées.

Yeux tous situés sur des tubercules, ceux des yeux latéraux soudés. Yeux antérieurs disposés en ligne recurvée (une ligne tangente au bord supérieur des médians passerait par le bord inférieur des latéraux), subégaux, les médians un peu plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle trois fois environ plus long que leur diamètre. Yeux postérieurs en ligne recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians n'atteindrait pas le bord antérieur des latéraux), les médians un peu plus petits que les latéraux, à peine plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle sept fois



Misumena nana n. sp.
Fig. 35. ♂. Patte-mâchoire gauche vue par dessous.
Fig. 36. ♀. Epigyne (sous liquide).

environ plus grand que leur diamètre. Yeux médians des deux lignes subégaux, disposés en trapèze d'un tiers plus étroit en avant qu'en arrière, aussi long environ que large en avant.

Bandeau, vu par devant, un peu plus court que le trapèze des yeux médians.

Protarses des pattes plus longs que les tarses.

Tibias I munis de 2-1 épines inférieures; protarses I pourvus de 4-5 épines en dessous[1].

---

[1] Comme chez *M. alluaudi* Simon 1897 de l'Ile Maurice.

Fascicules ungueaux formés de poils simples, peu nombreux.

Abdomen subpentagonal, aussi long que large.

Epigyne (fig. 36) présentant près du pli épigastrique deux points bruns reliés à deux taches antérieures ovales par deux traits longitudinaux parallèles. De chaque côté, deux taches grisâtres mal définies.

Longueur totale, 2^{mm},5; longueur du céphalothorax, 1^{mm},1.

Patella + tibia = 1^{mm},5.

♂: Céphalothorax, chélicères, sternum, pattes-mâchoires, pattes jaunes. Tubercules oculaires blancs. Extrémité des tibias I largement annelée de brun; protarses I bruns, avec la base jaune. Abdomen blanc-crême.

Céphalothorax et abdomen garnis d'épines sétiformes.

Yeux comme chez la ♀, avec les yeux antérieurs en ligne moins recurvée (une ligne tangente au bord supérieur des médians passerait par le centre des latéraux), les médians postérieurs séparés par un intervalle cinq fois environ plus grand que leur diamètre, le bandeau d'un tiers plus court que le trapèze des yeux médians.

Pattes-mâchoires (fig. 35). Tibia environ aussi long que large en avant, pourvu d'une apophyse apicale externe dirigée obliquement en avant, arquée, aiguë, pourvue vers le milieu de son bord antérieur d'une petite saillie, lui donnant un aspect bifurqué. Tarse deux fois plus long que le tibia, d'un tiers plus long que large, pourvu d'un bulbe subarrondi, d'un tiers plus court que l'article. Stylus spiniforme, arqué, accolé au bord antérieur du bulbe. Le tarse est moins atténué en avant que chez *M. spinifera* (Cf. KULCZYNSKI 1899, pl. 8, fig. 82) et le stylus est régulièrement arqué.

Tibias et protarses inermes.

Longueur totale, 1^{mm},8; longueur du céphalothorax, 1^{mm}.

Patella + tibia I = 1^{mm},4.

Habitat: Caquindo (♂♀, types, X).

M. nana est voisin de *M. spinifera* (Blackwall)[1] décrit de l'Ile Madère et des Canaries, dont il diffère par sa taille plus petite, les épines des pattes moins nombreuses, le forme de l'épigyne et des pattes-mâchoires.

---

[1] Cf. DE LESSERT 1919, p. 177.

Genre SYNAEMA Simon 1864.

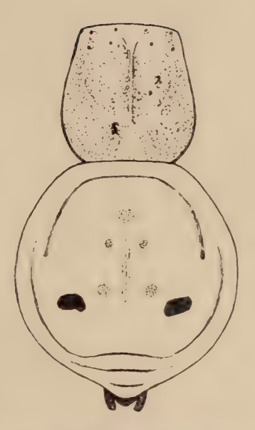
1. *Synaema bragantinum* (Brito Capello) 1868 [1]

(Fig. 37.) [2]

S. bragantinum. DE LESSERT 1928, p. 320, fig 11.

Habitat : Rio Mbale (juv. X).

Cette espèce, découverte en Angola par BRITO CAPELLO, a été signalée du Congo.



Synaema bragantinum (Brito Capello). ♀.
FIG. 37.

Genre PHRYNARACHNE Thorell 1869.

1. *Phrynarachne mello-leitãoi* n. sp.

(Fig. 38 à 44.)

♀: Céphalothorax brun, indistinctement varié de noirâtre, orné d'un trait longitudinal médian et d'une tache postérieure testacés. Chélicères, pièces buccales et sternum testacés, variés de noirâtre. Pattes III et IV (les pattes I et II manquent): hanches, trochanters, fémurs testacés; fémurs tachetés de noir dans la moitié antérieure et présentant un anneau apical noir; patellas, tibias, protarses et tarses noirâtres, variés de testacé. Abdomen noirâtre, tacheté de testacé; région ventrale noirâtre, éclaircie au milieu; deux points blancs de chaque côté des filières qui sont presque entièrement testacées. Pilosité du corps et des pattes formée de poils claviformes blancs, assez serrés.

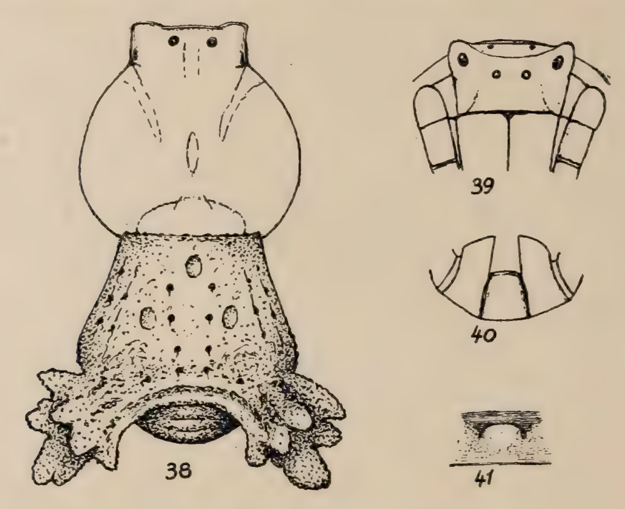
---

[1] *Thomisus candidus* (♀), décrit par BLACKWALL (1866, p. 456) du S.-E. de l'Afrique, paraît être une forme très voisine, sinon synonyme, de *S. bragantinum*.

[2] Les deux taches noires de l'abdomen ont été effacées par erreur dans ma figure 11A (1928, p. 321).

Céphalothorax rugueux et chagriné, aussi long que large, arrondi, rétréci en avant, avec la région frontale tronquée droit, légèrement carénée et présentant de chaque côté un tubercule conique, obtus. Vu de profil, le céphalothorax est peu élevé et presque plan en dessus.

Yeux antérieurs, vus par devant, disposés en ligne recurvée (une ligne tangente au sommet des médians atteindrait la base



Phrynarachne mello-leitãoi n. sp. ♀.
FIG. 38. Corps. — FIG. 39. Céphalothorax vu par devant.
FIG. 40. Pièces buccales. — FIG. 41. Epigyne.

des médians), subéquidistants, les médians d'un tiers plus petits que les latéraux, séparés par un intervalle deux fois plus grand que leur diamètre. Yeux postérieurs disposés en ligne aussi large que le front, fortement recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians n'atteindrait pas le bord antérieur des latéraux), subégaux, subéquidistants, les latéraux situés sur des saillies basses. Yeux médians des deux lignes, vus par devant, disposés en trapèze un peu plus étroit en avant qu'en arrière, aussi large en avant que long, subégaux.

Bandeau vertical, un peu plus de trois fois plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs.

Chélicères verticales et planes sur leur face antérieure, qui présente une épine dressée; marges dépourvues de dents, la marge

antérieure présentant une série de crins spiniformes arqués. Labium à peine plus long que large, dépassant un peu le milieu des lames qui sont légèrement inclinées et obliquement tronquées à l'extrémité (fig. 40).

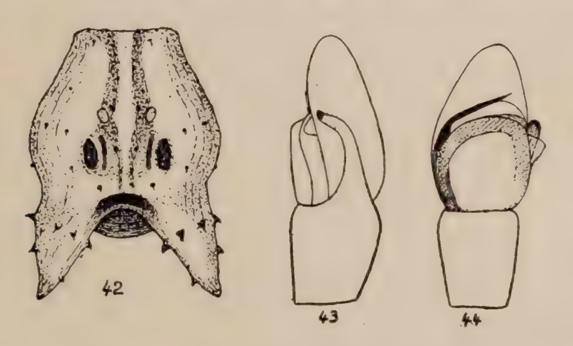
Fémurs III et IV surmontés d'un tubercule spinigère médian.

Abdomen (fig. 38) parsemé de granulations piligères, subpentagonal, tronqué droit en avant, plissé transversalement en arrière, ses angles postérieurs prolongés en dehors en appendices divergents portant de gros tubercules, munis eux-mêmes de granulations piligères.

Epigyne indistinct, pourvu d'une fossette transversale testacée près du pli épigastrique (fig. 41).

Longueur totale, 4^{mm}; longueur du céphalothorax, 2^{mm},3.

♂: Céphalothorax fauve-obscur, varié de brun-noirâtre, avec une bande médiane éclaircie, atténuée en arrière, assez nette. Chéli-



Phrynarachne mello-leitãoi n. sp. ♂.

Fig. 42. Abdomen. — Fig. 43. Patte-mâchoire gauche vue du côté externe Fig. 44. Patte-mâchoire gauche vue par dessous.

cères et pièces buccales presque entièrement fauve-obscur. Sternum testacé, varié de noirâtre. Pattes-mâchoires testacées, variées de noirâtre, avec les tibias et tarses presque entièrement noirâtres. Pattes I et II fauves, variées de brun, avec la face inférieure très obscurcie. Pattes III et IV comme chez la ♀. Abdomen (fig. 42) blanc-testacé, varié de noirâtre, parsemé de granulations noires, coupé d'une bande médiane noirâtre. Région ventrale blanc-testacé, ponctuée de noir, avec le milieu de la région épigastrique et une bande médiane noires. Pilosité du corps et des pattes formée de poils claviformes blancs serrés.

Tubercules frontaux un peu plus saillants et plus grêles que chez la ♀.

Yeux et chèlicères comme chez la ♀

Pattes-mâchoires (fig. 43, 44). Tibia d'un quart plus court en dessus que la patella, légèrement dilaté avant, presque aussi large en avant que long, armé, sur le bord apical externe, d'un processus grêle atteignant le milieu du tarse, accolé à ce dernier, arqué en bas à l'extrémité. Tarse presque deux fois plus long que le tibia, deux fois environ plus long que large, terminé en rostre obtus trois fois plus court que l'article. Bulbe subovale, muni à son extrémité, du côté interne, d'un stylus spiniforme noir, dirigé obliquement en dehors et, près de l'extrémité, du côté externe, d'une petite dilatation subtriangulaire, translucide.

Pattes antérieures subégales, beaucoup plus longues que les postérieures; fémurs I munis en dessus de 3-1 tubercules spinigères; tibias I légèrement arqués, munis de 4-4 épines couchées en dessous; protarses I armés de 5-5 épines inférieures couchées, mais sans épine apicale. Protarses et tarses antérieurs pourvus de scopulas et de fascicules ungueaux denses ne cachant pas les griffes.

Abdomen (fig. 42) comme chez la ♀, avec les appendices postérieurs plus nettement coniques, les tubercules plus petits.

Longueur totale, $3^{mm},5$ [1]; longueur du céphalothorax, 2^{mm}.

Patella + tibia I = $2^{mm},7$.

Habitat : Umbilo (Natal) (1 ♂, 1 ♀, types, IV) (L. Bevis leg.).

P. mello-leitãoi est une forme assez ambiguë qui se rapproche de *P. marmorata* Pocock [2] de la Guinée espagnole et de *P. nigra* (Cambridge) [3] par la région frontale tronquée et munie de tubercules latéraux (comme chez les *Thomisus* Walck. et *Runcinia* Sim.), des *P. clavigera* et *pusiola* Simon 1903, de Madagascar, par les yeux postérieurs occupant la largeur du front et du genre *Iphoctesis* Simon 1903 par les marges des chélicères non dentées [4].

J'ai donné (1919, p. 187) la liste des *Phrynarachne* africains; il faut en retrancher *P. laevis* Keys., qui est un *Pyresthesis*.

---

[1] Sans les prolongements abdominaux.

[2] Cf. Pocock 1899, p. 880, pl. 56, fig. 14.

[3] Cf. Cambridge, O. P. 1884, p. 202, pl. 15, fig. 4.

[4] Chez le genre *Iphoctesis*, le groupe des yeux médians est plus long que large, un peu plus large en avant qu'en arrière, les yeux postérieurs sont très petits.

Genre Hirrius Simon 1895.

1. *Hirrius arenaceus* Lawrence 1927 [?].
(Fig. 45.)

♀: Céphalothorax blanc-testacé, varié de noirâtre, orné de chaque côté de trois taches arrondies marginales blanc-testacé et de deux taches postérieures noires. Aire oculaire blanc-testacé; sous les yeux médians antérieurs une tache blanc-testacé, dilatée vers le bord inférieur du bandeau. Chélicères, fauves, tachées de noir. Pièces buccales et sternum blanc-testacé. Pattes testacées, densément tachetées de brun-noir; un anneau basal brun-noir sur les tibias, un basal et un apical sur les protarses; extrémité des tarses brun-noir. Abdomen blanc-testacé, tacheté de brun-noir, orné d'une tache centrale formée de poils barbelés noirs. Abdomen muni d'épines blanches à base brune. Région ventrale blanc-testacé. Pubescence formée de poils blancs, plumeux, serrés.

Céphalothorax aussi large que long.

Yeux antérieurs subégaux, en ligne recurvée (une ligne tangente au bord supérieur des latéraux passerait par le bord inférieur des médians), les médians deux fois plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle plus grand que leur diamètre. Yeux postérieurs en ligne recurvée (une ligne tangente au bord antérieur des latéraux passerait par le bord postérieur des médians), les médians d'un tiers environ plus petits que les latéraux, plus écartés (d'un tiers environ) l'un de l'autre que les latéraux, séparés par un intervalle trois fois environ plus grand que leur diamètre. Yeux médians des deux lignes, vus par dessus, disposés en groupe à peine plus étroit en avant qu'en arrière, aussi long que large en arrière [1], les antérieurs d'un tiers plus gros que les postérieurs.



H. arenaceus Lawrence. ♀.
Fig. 45. Epigyne.

Bandeau légèrement proclive, cinq fois environ plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs.

[1] D'un tiers plus long que large chez le type, d'après Simon.

Tibias I armés de 3-3, protarses I de 2-2 épines inférieures.

Epigyne (fig. 45) brun-noir, creusé d'une fossette cordiforme indistincte.

Longueur totale, $7^{mm},5$; longueur du céphalothorax, 3^{mm}.

Patella + tibia I = $4^{mm},2$.

Habitat : Chimporo (♀, XI).

D'après Lawrence (1927, p. 39, fig. 27,28,66), l'épigyne et la coloration de *H. arenaceus* sont variables; il est donc possible de rapporter nos exemplaires à cette espèce, malgré les différences signalées.

On connaît actuellement trois espèces de *Hirrius* africains *H. variegatus* Simon 1895 du Transvaal, *H. bidentatus* et *arenaceus* Lawrence 1927 du S.-O. de l'Afrique.

Famille **CLUBIONIDAE.**

Genre Selenops Latreille 1819.

1. *Selenops sponsae* n. sp.

(Fig. 46.)

♀: Céphalothorax fauve, couvert de crins noirs et de pubescence fauve. Chélicères et pièces buccales fauves, teintés de brun-noirâtre. Sternum testacé. Pattes-mâchoires testacées, tachées de noirâtre; pattes testacées, tachetées et subannelées de noir (deux anneaux sur les fémurs, tibias et protarses). Abdomen testacé, teinté de noirâtre. Région ventrale testacée.

Pubescence formée de poils simples.

Céphalothorax aussi large que long.

Yeux antérieurs, vus par devant, disposés en ligne nettement recurvée (une ligne tangente au sommet des médians passerait par la base des latéraux), les médians d'un cinquième environ plus petits que les latéraux, deux fois plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle un peu plus petit que leur diamètre.

Bandeau un peu plus court que le diamètre des yeux médians antérieurs.

Tibias I pourvus de 6-7 épines inférieures. Protarses I armés de 3-3 épines en dessous.

Epigyne (fig. 46) en plaque fauve, plus foncée en arrière, un peu plus longue que large en arrière, atténuée et arrondie en avant, tronquée droit en arrière avec les angles arrondis, ornée d'une plagule piriforme lisse, d'un tiers plus longue que large, limitée de chaque côté par un rebord brun, incurvé, séparée du pli épigastrique par un intervalle un peu plus court que sa longueur, formé de deux lobes contigus sur la ligne médiane et ornés chacun d'une tache noirâtre arrondie.



Selenops sponsae n. sp. ♀.
FIG. 46. Epigyne (sous liquide).

Longueur totale, 9mm,5; longueur du céphalothorax, 4mm,5.

Patella + tibia I = 6mm.

Habitat: S. Amaro (2 ♀, dont le type, IX).

L'épigyne de *S. sponsae* est assez semblable à celui de *S. annulatus* Simon [1], mais ces deux espèces diffèrent par la courbure de la ligne antérieure des yeux et le nombre des épines tibiales. *S. sponsae* se rattache au groupe B de SIMON (1892-1903, Vol. 2, p. 27). Il se différencie des *S. atomarius* Simon 1887, *basutus* Poc. 1901, *schönlandi* Poc. 1902 et *spenceri* Poc. 1898 par la forme de l'epigyne.

Genre OLIOS Walckenaer 1827.

1. *Olios faesi* n. sp.

(Fig. 47.)

♂: Semblable à *Olios freyi* Lessert [2] sauf sur les points suivants: Taille plus petite. Corps fauve-testacé, sans taches brunes apparentes (sans doute effacées). Tibia des pattes-mâchoires aussi large en

---

[1] Cf. DE LESSERT 1929, p. 124, fig. 12 C. — *S. annulatus* rentre dans le groupe A de SIMON.

[2] Cf. DE LESSERT 1929, p. 126, fig. 13.



Olios faesi n. sp. ♂.
Fig. 47. Patte-mâchoire gauche vue par dessous.

avant que long, armé d'une apophyse en forme de corne présentant à la base une saillie plus développée que chez *O. freyi* et découpée en trois dents, dont les deux externes recourbées en dedans (cette saillie est simplement dentiforme chez *O. freyi*). Processus cultriforme du bulbe, vu par derrière, entaillé à l'extrémité [1] et divisé en deux courtes branches, dont la postérieure, subaiguë, est beaucoup plus étroite que l'antérieure qui est obtuse (cette branche postérieure est cachée en dessus par la branche antérieure dans la figure 47). Stylus fibuliforme, simple, non bifurqué.

Longueur totale, $8^{mm},5$; longueur du céphalothorax, 4^{mm}.

Patella + tibia I = 8^{mm}.

Habitat : Chimporo (1 ♂, type, XI).

Genre Rhaeboctesis Simon 1897.

1. *Rhaeboctesis denotata* Lawrence 1928.

R. denotata. Lawrence 1928, p. 252, pl. 22, fig. 34.

Décrit de l'Afrique sud-occidentale.

Habitat : Chimporo (1 ♀, XI).

Le genre *Rhaeboctesis* est représenté dans le Sud de l'Afrique par six autres espèces: *R. equestris* Simon 1897, *trinotatus*, *secundus*, *transvaalensis*, *exilis*, *matroosbergensis* Tucker 1920.

---

[1] Le processus cultriforme est simple chez *O. freyi;* il recouvre par contre une petite apophyse spiniforme qui n'existe pas chez *O. faesi.*

Genre Copa Simon 1885.

1. *Copa benina* Strand 1916

C. benina. Strand 1916, p. 93; de Lessert 1921, p. 429, fig. 66-69; Lawrence 1928, p. 253.

Décrit de l'Afrique orientale et sud-occidentale.

Une femelle subadulte diffère du type par son abdomen noir en dessus, orné de dessins blanc-jaunâtre, dont trois chevrons dans la moitié postérieure, comme dans la description de Lawrence (1928, p. 253).

Habitat : Chimporo (1 ♂, 1 ♀ subad., XI).

Coba benina var. *nigra* n. var.

(Fig. 48.)

La ♀ s'écarte du type par sa coloration générale plus foncée, avec les pattes noirâtres, annelées de pubescence blanche, l'abdomen noir, moucheté de taches blanches, dont la plus grande située au-dessus des filières, la région ventrale noire. Le ♂ est également très foncé, avec le céphalothorax noir, coupé d'une bande médiane et de deux bandes submarginales de pubescence blanche, le sternum et la région ventrale noirâtres, les pattes noires, avec les protarses annelés de jaune, les tarses jaunes. Chez cet exemplaire, le rostre du tarse des pattes-mâchoires est plus allongé, plus atténué en avant, la partie apicale du stylus plus longue que chez le type (fig. 48).



Copa benina var. *nigra* n. var. ♂.
Fig. 48. Extrémité du tarse de la patte-mâchoire gauche vue par dessous.

♀: Longueur totale, $8^{mm},5$; longueur du céphalothorax, $4^{mm},2$.

♂: Longueur totale, 6^{mm}; longueur du céphalothorax, 3^{mm}.

Habitat : Chimporo (1 ♂, XI), Rio Mbale (1 ♀, IX).

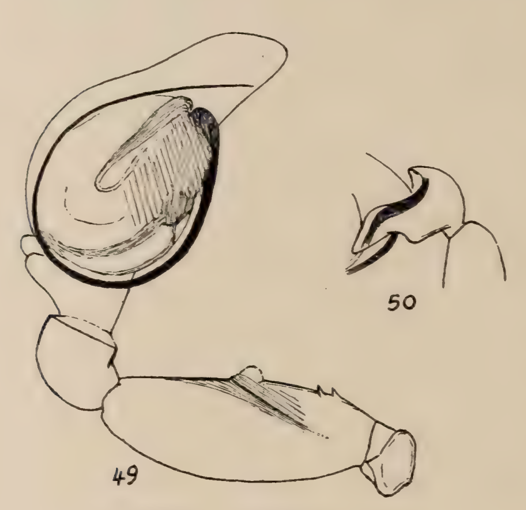
Genre Trachelas O.P. Cambridge 1872.

1. *Trachelas schenkeli* Lessert 1923.

(Fig. 49, 50.)

T. schenkeli. de Lessert 1923, p. 197, fig. 47 à 49.

♂: Semblable à la ♀, sauf sur les points suivants: Céphalothorax brun-rouge, teinté de noirâtre sur les bords, mais dépourvu de dessins. Abdomen entièrement recouvert d'un scutum lisse et brillant, noirâtre, coupé d'une bande transversale indistincte légèrement recurvée, testacée.



Trachelas schenkeli Less. ♂.

Fig. 49. Patte-mâchoire gauche vue du côté interne.

Fig. 50. Patella des pattes-mâchoires vue du côté externe.

Pattes-mâchoires (fig. 49). Fémur présentant en dessous, dans la moitié basale, une échancrure longitudinale, pourvue de deux denticules sur son bord externe et d'une petite saillie membraneuse, translucide, apicale. Patella convexe en dessus, munie du côté externe d'une apophyse en forme de bec d'oiseau dirigée obliquement en avant (fig. 50) [1]. Tibia court, accolé au tarse, son bord supérieur découpé en deux faibles saillies arrondies, géminées. Tarse un peu plus long que le fémur, environ deux fois plus long que large, terminé en rostre trois fois plus court que l'article. Bulbe subovale, entouré d'un stylus qui le dépasse un peu en avant. Pattes comme chez la ♀, mais tibias I munis en dessous de deux spinules dans la moitié apicale, protarses I munis de 5, tarses I de deux spinules inférieures.

[1] Cette apophyse est aiguë et perpendiculaire chez *T. minor* Cb.

Longueur totale, 3^{mm}; longueur du céphalothorax, 1^{mm},4. Tibia I = 0^{mm}.7.

Habitat: Umbilo (Natal) (1 ♂, androtype, et ♀) (L. BEVIS leg.).

T. schenkeli est décrit du Zululand et du Natal, et j'ai reçu les deux sexes de l'Afrique orientale portugaise (P. LESNE).

Famille **PISAURIDAE.**

Genre MAYPACIUS Simon 1898.

1. *Maypacius petrunkevitchi* n. sp.

(Fig. 51, 52.)

♀: Céphalothorax (fig. 51) fauve, orné d'une ligne marginale noire, coupé d'une bande brune un peu plus large que le groupe oculaire, à bords presque parallèles, liserés de blanc [1]. Région céphalique présentant une fine ligne médiane blanche. Chélicères, pattes-mâchoires, pièces buccales, jaunes, tachées de noirâtre. Sternum jaune, avec les bords noirâtres, découpés. Pattes fauves, teintées de noirâtre en dessous. Abdomen fauve, orné d'une bande médiane plus foncée indistincte. Région ventrale présentant une bande médiane testacée, limitée de chaque côté par une bande plus étroite, brune.



Maypacius petrunkevitchi n. sp. ♀.
FIG. 51. Céphalothorax.

Pubescence formée de poils plumeux fauves, presque entièrement blancs sur la région oculaire.

---

[1] Comme chez *Maypacius stuhlmanni*, (Bösenberg) 1894, et *Tetragonophthalma simoni* Lessert 1916. Les *Tetragonophthalma* diffèrent des *Maypacius* par leurs yeux disposés sur trois rangs (au lieu de quatre), les antérieurs formant non un trapèze, mais une ligne procurvée.

Tetragonophthalma stuhlmanni, décrit et figuré par BÖSENBERG et LENZ (1894, pl. 2, fig. 19) et que SIMON (1906, p. 1169) considère comme synonyme des *Tetragonophthalma bilineata* Pavesi 1895 et *Maypacius vittiger* Simon 1898, présente la même disposition des yeux que *M. petrunkevitchi*. *Tetragonophthalma stuhlmanni*, décrit et figuré par BERLAND 1922 (p. 78, fig. 21 à 23), semble par contre appartenir au genre *Tetragonophthalma* Karsch 1878 (Cf. DE LESSERT 1928, p. 335).

Céphalothorax d'un quart plus long que large, assez déprimé, de même forme que chez *Spencerella lineata* (Cf. De Lessert 1916, p. 572, fig. 7).

Yeux disposés sur quatre rangs, les latéraux antérieurs et postérieurs situés sur des tubercules.

Yeux antérieurs disposés en trapèze plus large en avant qu'en arrière, aussi large environ en arrière que long, les antérieurs un peu plus petits que les postérieurs. Yeux médians antérieurs séparés par un intervalle un peu plus petit que leur diamètre, les latéraux antérieurs séparés par un intervalle trois fois plus grand que leur diamètre. Yeux postérieurs subégaux, disposés en ligne fortement recurvée, les médians d'un quart environ plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle deux fois plus grand que leur diamètre [1]. Yeux médians des deux lignes, vus par dessus, subégaux, disposés en trapèze plus large en arrière que long. Yeux latéraux antérieurs occupant un espace transversal un peu plus large que celui des médians postérieurs et plus étroit que celui des latéraux postérieurs.



Maypacius petrunkevitchi n. sp. ♀.
Fig. 52. Epigyne.

Bandeau très réduit, vu par devant, moins long que le diamètre des yeux latéraux antérieurs; angles externes du bandeau proéminents, subconiques (fig. 51).

Marge inférieure des chélicères munie de deux dents subégales.

Tibias I munis de 4-4 épines inférieures.

Epigyne (fig. 52) en plaque fauve, un peu plus longue que large, creusée d'une fossette piriforme, rétrécie en arrière séparée du bord postérieur par un rebord obtus [2].

Abdomen long et étroit, régulièrement atténué en arrière, plus de trois fois plus long que large.

Longueur totale, 12^{mm}; longueur du céphalothorax, 4^{mm}.

Tibia I = 7^{mm}.

---

[1] Chez *Spencerella lineata* Pocock 1898, les yeux médians postérieurs sont d'un tiers plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux et sont séparés par un intervalle égal environ à leur diamètre (Cf. de Lessert 1916, p. 572).

[2] L'épigyne de *M. bilineatus* est plus large que long, et orné de deux fossettes obliques convergeant en arrière.

Habitat : Rio Mbale (1 ♀, type, X).

Le genre *Maypacius* Simon doit être très voisin du genre *Spencerella* Pocock, dont il ne se différencierait guère que par le nombre des dents de la marge inférieure des chélicères.

Maypacius hystrix Berland 1922, qui présente trois dents à la marge inférieure des chélicères, devra sans doute être rattaché au genre *Spencerella*, représenté en Afrique par les *S. lineata* Pocock 1898 et *signata* Pocock 1902.

Famille **LYCOSIDAE.**

Genre Hippasa Simon 1885.

1. *Hippasa affinis* n. sp.

(Fig. 53.)

Espèce très voisine de *H. foveifera* Strand [1], dont elle diffère par la fossette de l'epigyne relativement plus courte et plus renflée en avant, la région ventrale jaune, concolore (marquée de 3 traits longitudinaux noirâtres chez *H. foveifera*).

♀: Céphalothorax jaune, orné d'une très large bande médiane noirâtre, coupé de lignes rayonnantes et d'une ligne marginale noire soulignant une étroite bande submarginale jaune. Aire oculaire noire. Chélicères brun-rouge. Sternum jaune-testacé, divisé par une ligne longitudinale noirâtre. Pattes jaunes plus ou moins vaguement annelées de noirâtre, avec les protarses IV ornés d'un anneau apical toujours net [2]. Abdomen testacé, moucheté de tachettes noires, divisé par une bande longitudinale noire, rétrécie en arrière. En avant, cette bande présente une tache lancéolée fauve-rougeâtre; dans la moitié postérieure, elle est limitée de chaque côté par 4 points blancs reliés par des chevrons transversaux blancs. Région ventrale jaune-testacé, concolore. Filières inférieures jaunes, les supérieures tachées de noir.

---

[1] Cf. Strand 1913, p. 424; de Lessert 1915, p. 54, pl. 2, fig. 34, 35, 36.
[2] Les pattes antérieures sont généralement concolores.

Yeux antérieurs subégaux, disposés en ligne faiblement procurvée, les médians deux fois plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle deux fois plus petit que leur diamètre. Ligne des yeux antérieurs occupant un espace transversal plus grand que celui des yeux de la deuxième ligne, qui sont séparés par un intervalle à peine plus petit que leur diamètre.



Hippasa affinis n. sp. ♀.
Fig. 53. Epigyne.

Bandeau incliné en arrière, égal environ au diamètre des yeux médians antérieurs.

Marge postérieure des chélicères armée de trois dents, dont l'interne la plus petite.

Tibias I munis de 3-3 épines inférieures; protarses I pourvus en dessous de 2-2-1 épines.

Epigyne (fig. 53) en plaque mal définie, cachée par de longs poils blancs, coupée d'une fossette longitudinale piriforme, deux fois plus longue que large en avant [1], limitée de chaque côté en arrière par une tache noire.

Longueur totale, $9^{mm},5$; longueur du céphalothorax, $4^{mm},5$.

Patella + tibia IV = $4^{mm},5$.

Habitat : Chimporo (4 ♀, dont le type, XI).

Il faut ajouter à la liste des *Hippasa* que j'ai donnée en 1925 (p. 335), *H. australis* Lawrence 1927 [2] de Kunene River, qui se distingue nettement de *H. affinis* par la forme de l'epigyne.

Genre Lycosa Latreille 1804

1. *Lycosa spenceri* Pocock 1898.

L. Spenceri. Pocock 1898, p. 313, fig. 1; de Lessert 1915, p. 60, pl. 3, fig. 59, 60, 66.

Habitat : Vila da Ponte (♀, XII).

Décrit du Natal et du Transvaal, et signalé du Ruanda.

---

[1] Trois fois au moins chez *H. foveifera*.
[2] Cf. Lawrence 1927, p. 47, pl. 2, fig. 35.

2. *Lycosa ehnii* n. sp.

(Fig. 54, 55.)

♀: Céphalothorax brun, coupé, en arrière du groupe oculaire, d'une bande jaune rétrécie en arrière, couverte de pubescence fauve-doré, s'étendant sur le groupe oculaire. Côtés du céphalothorax couverts de poils fauve-blanchâtre. Chélicères noires, éclaircies vers le haut. Bandeau et région supérieure des chélicères garnis de poils blancs serrés. Pattes-mâchoires testacées, les fémurs et tibias tachetés de noir, les tarses bruns; fémurs, tibias et patellas garnis de poils blancs. Pièces buccales, sternum noirs. Pattes fauves, couvertes de pubescence fauve-doré et blanche, les hanches et la région inférieure des fémurs teintées de noirâtre. Tibias I et II teintés de noirâtre en dessous. Abdomen noir en avant, fauve en dessus, indistinctement maculé de noirâtre. Région ventrale entièrement noire (y compris la région épigastrique), ornée de quatre taches blanches disposées en trapèze plus étroit en arrière qu'en avant, les deux antérieures situées au bord du pli épigastrique, les deux postérieures un peu en avant des filières [1].

Yeux antérieurs disposés en ligne procurvée (une ligne tangente au sommet des latéraux passerait vers le centre des médians), nettement plus étroite que la deuxième. Yeux médians antérieurs presque deux fois plus gros que les latéraux, deux fois plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle environ trois fois plus petit que leur diamètre. Yeux médians postérieurs séparés par un intervalle un peu plus grand que leur rayon. Yeux postérieurs disposés en trapèze aussi large en avant que long, d'un tiers environ plus large en arrière qu'en avant. Yeux de la troisième ligne plus petits que ceux de la deuxième ligne, séparés par un intervalle deux fois plus grand que leur diamètre.

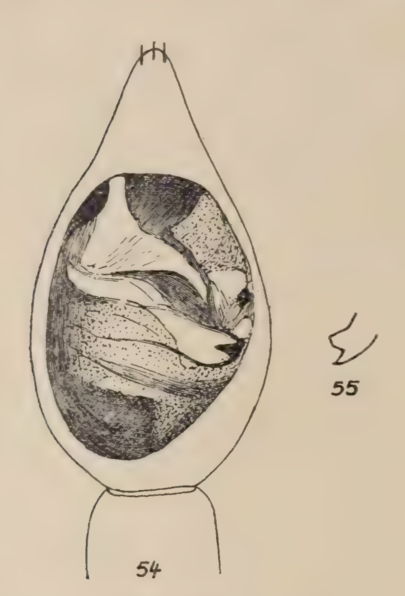
Bandeau égal au diamètre des yeux médians antérieurs.

Marge inférieure des chélicères munie de trois dents, dont l'interne la plus petite.

---

[1] Chez *Lycosa bimaculata* Purcell 1903, de la Colonie du Cap, la région ventrale noire est ornée de deux tachettes blanches, le sternum est jaunâtre, noirâtre sur la ligne médiane.

Pattes-mâchoires (fig. 54). Tibia un peu plus long que la patella, deux fois plus long que large, à bords presque parallèles. Tarse d'un tiers plus long que le tibia, deux fois environ plus long que large, terminé en rostre d'un tiers environ plus court que l'article pourvu de quelques épines à l'extrémité. Lamelle caractéristique située obliquement vers le milieu du bulbe, recourbée à l'extrémité externe en dent noire, subaigüe. Vue du côté externe, l'extrémité de l'apophyse caractéristique paraît bifide, avec la branche antérieure plus large et moins effilée que la postérieure (fig. 55).



Lycosa ehnii n. sp. ♂.

Fig. 54. Patte-mâchoire gauche vue par dessous.
Fig. 55. Lamelle caractéristique du bulbe vue du côté externe.

Tibias I armés de 3-3 épines inférieures et de deux latérales antérieures, protarses I munis en dessous de 3-1-3 épines et de deux latérales antérieures. Scopulas des protarses et tarses antérieurs atteignant la base de ces articles.

Longueur totale, 9^{mm},5; longueur du céphalothorax, 5^{mm},5.

Patella + tibia IV = 6^{mm},5 (= protarse IV).

Habitat: Caquindo (1 ♂, type, X).

Il se pourrait que *L. ehnii* fût le ♂ de *L. transvaalica* [1] qui présente quatre tachettes blanches sur la région ventrale noire, mais dont le revêtement pileux de la partie supérieure des chélicères est rouge vif. Il se rapproche également beaucoup de *L. hoggi* [2], dont la région ventrale est noire, concolore.

---

[1] Cf. Simon 1898, p. 26.
[2] Cf. de Lessert 1926, p. 430, fig. 5.

Genre PARDOSA C. L. Koch 1848.

1. *Pardosa oncka* Lawrence 1927 [?].

(Fig. 56 à 58).

P. oncka (♀). LAWRENCE 1927, p. 51, pl. 2, fig. 39.

♀: Céphalothorax brun-noir; région thoracique ornée d'une tache médiane subovale, découpée sur les bords, fauve. Chélicères brun-noir; pièces buccales testacées, parfois teintées de noirâtre. Pattes-mâchoires et pattes fauve-olivâtre, annelées de noir à l'exception des hanches [1] et des tarses qui sont concolores. Abdomen noir, orné de tachettes jaune-testacé: en avant une bande lancéolée, liserée de brun, accompagnée de chaque côté d'une tache longitudinale et suivie d'une série de chevrons jaune-testacé atteignant les filières. Région ventrale blanc-testacé. Filières noirâtres.

Le corps et les pattes sont couverts de poils simples, fauve-blanchâtre sur la tache thoracique, fauves sur la région oculaire, fauves et blancs sur l'abdomen, blancs sur la région inférieure du corps et les parties claires des pattes.

Yeux antérieurs disposés en ligne à peine procurvée, nettement plus étroite que la deuxième. Yeux médians antérieurs d'un tiers plus gros que les latéraux, trois fois plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle égal environ à leur diamètre. Yeux médians postérieurs séparés par un intervalle égal à leur diamètre [2]. Yeux postérieurs disposés en trapèze aussi large en avant que long, d'un cinquième environ plus large en arrière qu'en avant. Yeux de la troisième ligne un peu plus petits que ceux de la deuxième ligne, séparés par un intervalle plus de deux fois plus grand que leur diamètre.

Bandeau une fois et demie plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs.

Labium aussi large environ que long, n'atteignant pas le milieu des lames.

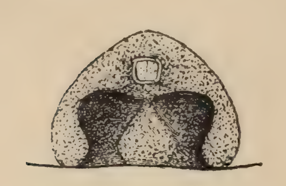
Marge inférieure des chélicères munie de trois dents, dont l'interne très petite.

---

[1] Les hanches sont teintées de noir chez quelques individus.

[2] 1 ½ fois plus grand dans la description du type.

Tibias I armés de 3-3 épines inférieures et de deux latérales antérieures; protarses I munis en dessous de 2-1-2 épines. Patella + tibia IV à peine plus courts que protarse IV.

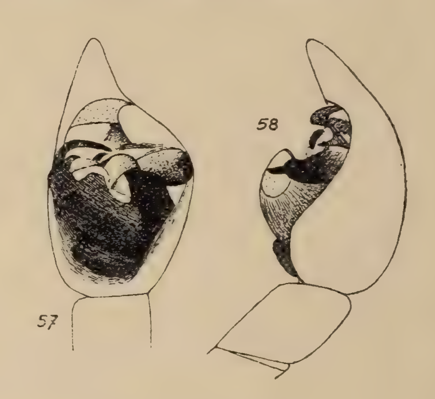


Pardosa oncka Lawr. ♀.
Fig. 56. Epïgyne.

Epigyne (fig. 56) un peu variable, en plaque fauve-testacé, semicirculaire, plus large que longue, ou presque aussi longue que large, arrondie en avant, présentant en arrière une dépression subtrapézoidale brun foncé, plus large que longue, retrécie en arrière, divisée par un septum bas, dilaté en arrière, subtriangulaire, en deux fossettes souvent remplies et déformées par une matière chitineuse brune. Un peu en avant du milieu du bord antérieur une fossette subarrondie, blanche, liserée de brun, parfois divisée par une fine ligne longitudinale brune. A sec, l'epigyne est creusé d'une fossette dilatée en arrière en forme de coupe.

Longueur totale, 6 à $8^{mm},5$; longueur du céphalothorax, 3 à $3^{mm},7$ [1].

♂: Coloration et caractères comme chez la ♀, avec la bande médiane longitudinale du céphalothorax et la région céphalique couvertes de pubescence presque blanche. Chez certains exemplaires, les fémurs des pattes sont brun-noir, les autres articles fauve obscur, dépourvus d'anneaux.



Pardosa oncka Lawr. ♂.
Fig. 57. Patte-mâchoire gauche vue par dessous.
Fig. 58. Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.

Pattes-mâchoires (fig. 57, 58) brun-noir, avec les patellas et l'extrémité des tarses éclaircies. Tibia de même longueur environ que la patella, aussi long environ que large à l'extrémité. Tarse d'un tiers plus long que tibia + patella, assez fortement dilaté du côté externe, terminé en rostre triangulaire, quatre fois plus court que l'article. Tarse deux fois environ plus long que large. Bulbe

[1] La ♀ est décrite d'après un exemplaire de l'Afrique orientale portugaise.

présentant une apophyse antérieure régulièrement atténuée vers l'extrémité, recourbée du côté externe en forme de griffe aiguë. En arrière de cette apophyse, trois processus disposés en ligne transversale: 1°) l'interne (? stylus) noir, spiniforme, recourbé du côté externe, subaigu, est accompagné à la base d'un autre processus arqué beaucoup plus court et plus effilé; 2°) le médian, testacé, est en forme de tête d'oiseau, dont le bec est noir et recourbé en bas; 3°) l'externe, dirigé en bas, est légèrement arqué et obtus, surtout visible de profil.

Longueur totale, 5 à 6mm; longueur du céphalothorax, 3mm.

Habitat: Caluquembe (1 ♂, VIII).

P. oncka est décrit de l'Ovamboland sur une seule ♀; il paraît assez fréquent en Afrique orientale portugaise, d'où je l'ai reçu de diverses localités (Lesne et Cott). Il est étroitement apparenté à *P. manubriata* Simon 1898 [1], très fréquent en Afrique australe, mais s'en distingue par la structure du bulbe. Ces deux espèces rentrent dans le groupe *hypocrita* de Simon [2].

2. *Pardosa proximella* (Strand) 1906.

Lycosa proximella. Strand 1907, p. 359, pl. 8, fig. 4 et 5.
Pardosa proximella. De Lessert 1915, p. 72, pl. 3, fig. 90, 91; 1926, p. 348.

Vaste habitat: Ethiopie, Kilimandjaro, Afrique orientale, Congo.

Habitat: Caquindo (♀, X).

Genre Evippa Simon 1882.

1. *Evippa relicta* Lawrence 1927.

E. relicta. Lawrence 1927, p. 53, pl. 2, fig. 41; 1928, p. 256.
E. ovambica. Lawrence 1927, p. 54, pl. 4, fig. 82.

♀: Céphalothorax (sous liquide) brun-noirâtre, avec la région thoracique ornée d'une tache médiane fauve subarrondie, un peu

---

[1] Cf. Simon 1898, p. 31; 1892-1903, Vol. 2, p. 358, fig. 356; Lawrence 1928, p. 256, fig. 36.
[2] Cf. Simon 1892-1903, Vol. 2, p. 355.

étoilée, atténuée et prolongée en arrière jusqu'au bord postérieur. Deux bandes marginales fauves ornées à la hauteur des hanches II, III, IV d'une tachette arrondie blanche. Chélicères brun-noir, pièces buccales testacées, teintées de brun-noir. Sternum noirâtre. Pattes fauves, tachées et annelées de noir. Abdomen gris-testacé, varié de noirâtre, orné d'une tache antérieure lancéolée noire, accompagnée de chaque côté d'une tachette blanche arrondie et suivie en arrière de chevrons se terminant de chaque côté en tachettes blanches arrondies. Région ventrale gris-testacé. Filières testacées, teintées de noirâtre.

Corps et pattes couverts de squamules (sur l'abdomen), de poils lancéolés et simples (sur la région ventrale et le sternum), blancs et fauve clair, serrés. La pubescence est fauve sur les côtés de la région céphalique, le bandeau, noire sur les anneaux des pattes. Epines de l'abdomen blanches.

Région céphalique, vue de profil, presque plane, nettement séparée de la région thoracique qui est légèrement convexe.

Yeux antérieurs en ligne procurvée (une ligne tangente au bord inférieur des médians passerait par le centre des latéraux), les médians d'un tiers plus gros que les latéraux, plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle égal à leur diamètre. Yeux de la deuxième ligne occupant un espace transversal plus large que la ligne des yeux antérieurs, séparés par un intervalle presque deux fois plus grand que leur diamètre.

Bandeau légèrement incliné en arrière, plus de deux fois plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs.

Chélicères, épines des pattes comme dans la description du type. Tarses sans fausse articulation.

Epigyne indistinct, orné de deux traits incurvés écartés, dont l'extrémité postérieure forme une tache brun-noir. Les traits incurvés sont séparés par une dépression longitudinale dilatée en arrière.

Longueur totale, 8^{mm}; longueur du céphalothorax, $3^{mm},2$.

Patella + tibia IV = $5^{mm},3$ > protarse IV.

♂: Pattes sans anneaux. La pubescence du céphalothorax chez l'exemplaire le mieux conservé est fauve, ornée de 3 tachettes submarginales blanches, rousse sur les côtés de la région céphalique. Pubescence des pattes fauve-blanchâtre.

Tibia des pattes-mâchoires aussi long en dessus que la patella (relativement moins long que dans la fig. 82 de Lawrence, mais

un peu variable). Tarse aussi long que patella + tibia, deux fois environ plus long que large, terminé en rostre trois fois plus court que l'article.

Longueur totale, 6^{mm}; longueur du céphalothorax, 2^{mm},9. Patella + tibia IV, 4^{mm},7 = protarse IV.

Habitat : Chimporo (♂♀, XI).

Le type est décrit de l'Ovamboland.

J'ai donné (1926, p. 354) la liste des *Evippa* africains. Le genre *Evippa* diffère essentiellement du genre *Pardosa* par la forme du céphalothorax, la pubescence; les caractères séparatifs basés sur les tarses, les griffes, n'ont plus de valeur depuis que l'on connaît des formes de transition entre les deux genres. (Cf. SIMON 1892-1903, Vol. 2, p. 1047).

Je décrirai prochainement un *Pseudevippa* de l'Afrique orientale portugaise qui ne diffère guère d'*E. relicta* que par sa taille plus petite et la présence de trois dents à la marge inférieure des chélicères.

Genre ZENONINA Simon 1898.

1. *Zenonina rehfousi* n. sp.

(Fig. 59, 60.)

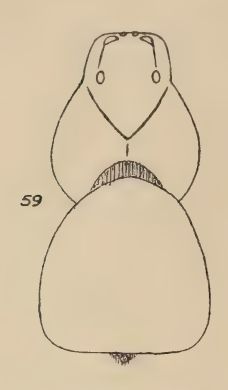
♀: Céphalothorax brun-rouge [1], avec la région céphalique et une zone semicirculaire glabre en arrière de la strie céphalique rembrunies. Chélicères, pattes-mâchoires, pièces buccales, sternum brun-noirâtre. Pattes noires, les patellas, tibias, protarses et tarses III et IV éclaircis, fauves. Pubescence des pattes formée de poils lancéolés fauve clair et blancs, les poils blancs dessinant des raies longitudinales sur les pattes antérieures et les fémurs postérieurs. Abdomen noirâtre, couvert de squamules noires, serrées, de quelques poils bacilliformes noirs espacés et d'une touffe de poils blancs au-dessus des filières.

Céphalothorax (fig. 59) plus long que large, avec la région thoracique largement arrondie, la région céphalique deux fois plus

---

[1] Le céphalothorax est couvert de squamules blanches et (?) fauves (effacées).

étroite que la région thoracique[1]. Vu de profil, le céphalothorax est plan, longuement incliné en arrière.





Zenonina rehfousi n. sp. ♀.
Fig. 59. Corps.
Fig. 60. Epigyne.

Chélicères verticales, munies de longs crins dressés, noirs, leur marge inférieure pourvue de trois dents subégales, subéquidistantes.

Yeux antérieurs subégaux, disposés en ligne procurvée (une ligne tangente au bord inférieur des médians passerait par le centre des latéraux), un peu moins étroite que la deuxième, les médians deux fois environ plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle un peu plus grand que leur diamètre. Yeux de la deuxième ligne séparés par un intervalle plus grand que leur diamètre. Ligne postérieure des yeux plus étroite que la région céphalique[2]. Yeux postérieurs subégaux, disposés en trapèze un peu plus large en arrière qu'en avant et environ aussi long que large en avant.

Bandeau incliné en arrière, deux fois plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs.

Tibias I présentant 5-5 épines en dessous, protarses 3-3 épines inférieures, plus inclinées que chez *Z. mystacina*. Tarses munis de deux rangs longitudinaux inférieurs de crins spiniformes. Griffes pourvues de dents dans la moitié basale.

Abdomen (fig. 59) aussi large que long, arrondi en avant, dilaté et tronqué droit en arrière, avec les angles arrondis. Région ventrale garnie de poils simples.

Filières non visibles en dessus.

Epigyne (fig. 60) indistinct, formant une plaque brun-rouge, un peu plus large que longue, creusée d'un sillon longitudinal dilaté en arrière, presque entièrement rempli par un septum.

Longueur totale, $6^{mm},5$; longueur du céphalothorax, $3^{mm},5$.

---

[1] Moins étroite cependant que dans la figure 353 de Simon (1892-1903, Vol. 2, p. 357) représentant *Z. mystacina*.

[2] Aussi large que cette région chez *Z. mystacina* à en juger par la fig. 353 de Simon, *loc. cit.*

Patella + tibia IV (4^{mm},5) > I > II > III.

H a b i t a t : Chimporo (1 ♀, type, X).

Deux espèces seulement ont été décrites jusqu'ici: *Z. mystacina* Simon 1898 de l'Afrique australe et *Z. vestita* Simon 1898 de l'Ethiopie [1].

Z. rehfousi se distingue de *Z. mystacina* par la région frontale du céphalothorax plus large, la ligne des yeux postérieurs n'occupant pas toute la largeur de la région céphalique, les épines tibiales plus nombreuses et plus couchées, la forme de l'abdomen. SIMON ne mentionne pas la forme de l'epigyne chez *Z. mystacina*.

Famille **OXYOPIDAE.**

Genre OXYOPES Latreille 1804.

1. *Oxyopes hoggi* Lessert 1915.

O. hoggi. DE LESSERT 1915[a], p. 449, fig. 12 à 15.

Décrit du Kilimandjaro.

H a b i t a t : Caluquembe (♂, VIII), Chimporo (♀, XI), S. Amaro (♂, IX).

2. *Oxyopes bonneti* n. sp.

(Fig. 61, 62.)

♂: Céphalothorax brun, couvert de pubescence fauve, orné de deux bandes submédianes et de deux bandes marginales blanches se prolongeant sur le bandeau, qui est orné, sous les yeux médians antérieurs, d'une large bande brune dilatée vers le bas, coupée elle-même d'une ligne blanche. Chélicères et pièces buccales brunes. Sternum testacé, avec les bords bruns. Pattes brunes, avec les tarses fauves, les tibias et protarses annelés de fauve. Pubescence des pattes fauve, celle des chélicères et du sternum blanche. Abdo-

---

[1] Cf. SIMON 1898, p. 31, 32; 1892-1903, Vol. 2, p. 357, fig. 353-355 et STRAND 1907, p. 373.

men brun, orné de lignes longitudinales blanches, dont les médianes dessinent une figure lancéolée incomplète.

Pubescence formée de poils squamiformes.

Céphalothorax ovale, d'1,5 plus long que large, atténué en avant, à front étroit.

Yeux antérieurs, vus par devant, disposés en trapèze deux fois environ plus large en haut qu'en bas, les supérieurs (latéraux) deux fois plus gros que les inférieurs (médians), deux fois plus écartés l'un de l'autre que des inférieurs, séparés par un intervalle égal environ à leur diamètre. Yeux postérieurs subéquidistants, les médians séparés par un intervalle d'1/3 plus grand que leur diamètre. Yeux médians postérieurs formant, avec les latéraux antérieurs, un carré, les antérieurs d'1/4 plus gros que les postérieurs.



Oxyopes bonneti n. sp. ♂.
Fig. 61. Patte-mâchoire gauche vue par dessous.
Fig. 62. Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.

Bandeau presque plan et vertical, un peu plus long que le groupe des yeux antérieurs.

Pattes-mâchoires (fig. 61, 62) fauves, teintées de brun, couvertes de pubescence blanche. Tibia un peu plus long que patella, armé de deux processus inférieurs, soudés à la base, le postérieur assez court, dirigé en dehors, obtus, l'antérieur plus long, dirigé en avant, recourbé en crochet à l'extrémité, muni d'une petite saillie sur son bord interne. Tarse plus long que patella + tibia, plus long que large, obliquement tronqué et rebordé en arrière du côté externe, terminé en rostre court, cinq fois environ plus court que l'article. Bulbe muni à son bord antérieur d'un stylus noir recourbé.

Longueur totale, 5^{mm},5; longueur du céphalothorax, 2^{mm},5.

H a b i t a t : Ebanga (1 ♂, type, VIII).

On ne connaissait jusqu'ici que deux espèces d'*Oxyopes* de l'Afrique sud-occidentale: *O. auriculata* et *castanea* Lawrence 1927.

Famille **SALTICIDAE.**

Genre Cyrba Simon 1876.

1. *Cyrba boveyi* n. sp.

(Fig. 63.)

♂: Corps et pattes fauves, à l'exception de la région oculaire, des tibias et tarses des pattes-mâchoires, de l'extrémité des patellas I, des tibias I qui sont teintés de noir [1]. Yeux situés sur des taches noires. Abdomen gris-testacé. Céphalothorax, abdomen et fémurs des pattes-mâchoires et des pattes couverts de poils simples fauve-orangé, serrés. Cils orangés. Barbes blanches.

Céphalothorax élevé, d'un tiers environ plus long ($2^{mm},3$) que large ($1^{mm},6$), à bords parallèles, arrondi en arrière dès le 1/3 postérieur.

Strie thoracique longue, située en arrière des yeux postérieurs.

Yeux antérieurs, vus par devant, subcontigus, disposés en ligne droite par leurs sommets, à peine recurvée par leurs centres, les médians deux fois environ plus gros que les latéraux. Yeux de la 2me ligne 3 fois environ plus petits que les latéraux antérieurs, situés à égale distance des latéraux antérieurs et des postérieurs. Yeux postérieurs de mêmes dimensions que les latéraux antérieurs. Groupe oculaire d'un tiers plus large que long, plus large en avant qu'en arrière, dépassant en arrière le tiers de la longueur du céphalothorax, nettement plus étroit que ce dernier en arrière.

Bandeau trois fois plus court que le diamètre des yeux médians antérieurs.

Lames-maxillaires deux fois plus longues que larges, obtuses, légèrement divergentes; labium aussi long que large, obtus, n'atteignant pas le milieu des lames.

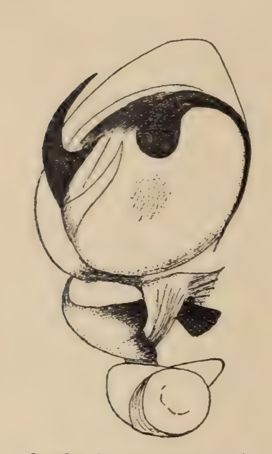
Sternum subovale, un peu plus long que large.

Marge antérieure des chélicères armée de trois dents, écartées, dont les deux antérieures robustes; marge postérieure munie de trois dents petites, subégales, subcontiguës [2].

---

[1] Les protarses I sont également légèrement teintés de noirâtre.
[2] Comme chez *C. nigrimana* Simon.

Pattes-mâchoires (fig. 63). Patella de même longueur que le tibia, prolongé du côté externe en processus conique, obtus. Tibia plus large que long, muni de deux processus: l'interne inférieur, arqué, dirigé en bas, peu saillant, l'externe dirigé en dehors, divisé en deux branches divergentes, dont l'antérieure est fauve, découpée en forme de nageoire de poisson, la postérieure noire, dilatée en éventail. Tarse ovale, plus long que large, plus long que patella + tibia, presque entièrement occupé en dessous par un bulbe ovale, muni d'un processus spiniforme, interne, noir, détaché, arqué en avant et d'un stylus naissant au bord antérieur, recourbé le long du bord externe, avec la pointe détachée et dirigée en arrière. Rostre quatre fois plus court que le bulbe.



Cyrba boveyi n. sp. ♂.
Fig. 63. Patte-mâchoire gauche vue par dessous.

Pattes I un peu plus robustes que les suivantes. Hanches I séparées par un intervalle nettement plus large que le labium. Tibias I pourvus de 3-3 épines inférieures; protarses I munis en dessous de 2-1-2 épines. Tibias et protarses I garnis de scopulas peu denses. Protarse + tibia IV (2^{mm}) > I > II > III. Protarse + tarse IV un peu plus longs que patella + tibia IV.

Abdomen ovale, deux fois environ plus long que large.

Longueur totale, 4^{mm},7; longueur du céphalothorax, 2^{mm},3.

Habitat: Chimporo (1 ♂, type, XI).

J'ai reçu un mâle de l'Afrique orientale portugaise (P. Lesne).

C. boveyi diffère du type, *C. algerina* (Luc.), par le nombre de dents de la marge postérieure des chélicères (2 chez *bidentata*, 5 chez *algerina*), le nombre des épines des protarses (2-2 chez *dotata*, 2 basales chez *algerina* et *nigrimana*).

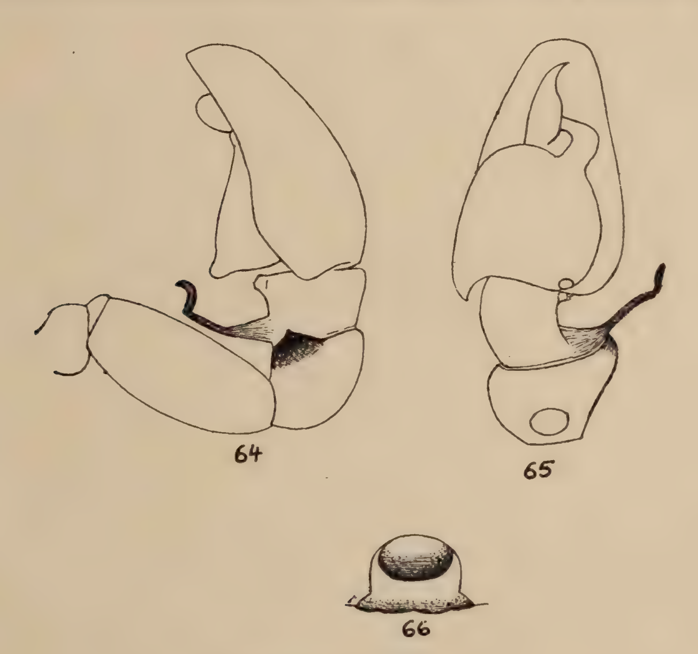
Le genre *Cyrba* est représenté en Afrique par les six formes suivantes: *C. algerina* (Lucas) 1846 (Région méditerranéenne, Asie centrale et orientale), *C. bidentata* Strand 1906 (Ethiopie), *C. bimaculata* Simon 1886 (Congo), *C. boveyi* n. sp. (Afr. austr.), *C. dotata* Peckham 1903 (Cap), *C. nigrimana* Simon 1900 (Transvaal).

Genre Heliophanus C.-L. Koch 1850.

1. *Heliophanus giltayi* n. sp.

(Fig. 64, 65, 66.)

♀: Corps et pattes noirs, à l'exception des patellas, tibias et tarses des pattes-mâchoires qui sont jaune-testacé, des patellas, tibias,



Heliophanus giltayi n. sp.
Fig. 64. ♂. Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.
Fig. 65. ♂. Patte-mâchoire gauche vue par dessous. — Fig. 66. ♀. Epigyne.

protarses et tarses des pattes qui sont fauve-rougeâtre, teintés de brun (surtout les postérieurs). Région ventrale ornée d'une large bande éclaircie.

Pubescence [1] du corps et des pattes en partie frottée, blanche; une ligne marginale blanche sur la région antérieure de l'abdomen. Cils blancs. Bandeau presque glabre.

[1] La pubescence est formée de poils simples et lancéolés; ces derniers ont des reflets nacrés.

Céphalothorax chagriné.

Yeux antérieurs subcontigus, disposés en ligne recurvée (une ligne tangente à la base des latéraux passerait par le centre des médians), les médians deux fois plus gros que les latéraux. Yeux de la deuxième ligne trois fois plus petits que les latéraux antérieurs, situés à égale distance des latéraux antérieurs et des postérieurs. Yeux postérieurs de mêmes dimensions que les latéraux antérieurs. Groupe oculaire d'un quart plus large que long, un peu plus large en arrière qu'en avant, n'atteignant pas en arrière la moitié du céphalothorax et un peu plus étroit que ce dernier en arrière.

Bandeau plus de deux fois plus court que le diamètre des yeux médians antérieurs.

Tibias I munis de 3-2 épines en dessous; protarses I pourvus de 2-2 épines inférieures.

Epigyne (fig. 66) creusé d'une fossette elliptique transversale d'un tiers plus large que longue, séparée du pli épigastrique par un rebord lisse, moins long que la fossette, à bord postérieur sinueux [1].

Longueur totale, $3^{mm},5$; longueur du céphalothorax, $1^{mm},6$.

♂: Coloration et caractères comme chez la ♀, avec les lames-maxillaires bituberculées au bord externe [2].

Pattes-mâchoires (fig. 64, 65). Fémur inerme, pourvu d'une carène inférieure oblique; patella un peu plus longue en dessus que le tibia, son angle apical externe prolongé en saillie conique peu prononcée, surtout visible par dessus, où elle paraît subaiguë; tibia plus étroit que la patella, muni de deux processus inféro-externes, dont le postérieur, filiforme, est beaucoup plus long que l'antérieur, dirigé en bas et du côté externe, recourbé en *S* à l'extrémité. Tarse sub-ovale, plus long que le fémur; bulbe subarrondi, donnant naissance en arrière, du côté interne, à une saillie arquée, subaiguë et, du côté externe, à un tubercule arrondi. Le bulbe est prolongé en avant en stylus en forme de corne, n'atteignant pas l'extrémité du tarse.

Longueur totale, $2^{mm},5$; longueur du céphalothorax, $1^{mm},5$.

Habitat : Tchitunda (1 ♂, 2 ♀, types, I).

---

[1] La fossette de l'épigyne rappelle par sa forme celle de *Heliophanus mordax* (Cambridge) 1872 de Palestine. (Cf. KULCZYNSKI 1911, p. 53, pl. 2, fig. 68).

[2] La région thoracique du céphalothorax n'est pas dilatée comme chez le type et plusieurs espèces sudafricaines.

H. giltayi se différencie des *Heliophanus* africains à fémur des pattes-mâchoires mutique [1], par le processus de la patella moins développé et la forme des processus du tibia. Il diffère de *H. trepidus* Simon 1910 du Namaqualand par le fémur des pattes-mâchoires non dilaté à l'extrémité, la patella munie d'un processus, le tibia muni de deux processus.

Genre FESTUCULA Simon 1901.

Pseudicius festuculaeformis que j'ai décrit sur un ♂ du Kilimandjaro (1925, p. 465, fig. 50 à 54) doit rentrer dans le genre *Festucula*, les caractères donnés pour le séparer de ce genre étant sexuels [2] ou provenant d'erreurs dans la diagnose du genre *Festucula* [3].

Je remercie Monsieur L. FAGE, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, d'avoir bien voulu me communiquer les types de *F. lineata* et *vermiformis* de la collection SIMON.

1. *Festucula australis* Lawrence 1927 [?].

(Fig. 67, 68, 69, 71.)

F. australis. LAWRENCE 1927, p. 59, pl. 2, fig. 44.

La ♀ se distingue de *F. vermiformis* Simon par la forme de l'epigyne (Cf. nos fig. 69 et 70), la présence de bandes brunes sur la région ventrale; le ♂ (qui n'était pas décrit) se différencie de *F. festuculaeformis* (Less.) par la forme des apophyses tibiales des pattes-mâchoires.

♀: Céphalothorax brun-noir, coupé d'une bande médiane interrompue et de deux bandes submarginales claires; une ligne margi-

---

[1] Ces espèces sont: *H. crudeni* Lessert 1925 (Kilimandjaro), *H. debilis* Simon 1901 (Transvaal), *H. delectus* (Cambridge) 1872 (Palestine et Egypte), *H. marshalli* Peckham 1903 (Natal), *H. patellaris* Simon 1901 (Cap).

[2] Les pattes I et IV sont subégales chez la ♀ et, chez le ♂, les pattes I sont beaucoup plus longues que les pattes IV. Les hanches I sont séparées par un intervalle aussi large que le labium chez le ♂, plus étroit chez la ♀.

[3] Cf. SIMON 1892-1903, Vol. 2, p. 592, 607, fig. 718 A. Le groupe oculaire est légèrement plus étroit que le céphalothorax en arrière et les yeux de la deuxième ligne sont plus rapprochés des latéraux postérieurs que des antérieurs chez toutes les espèces.

nale noire. Chélicères, pièces buccales, sternum brun-noir. Pattes-mâchoires fauve-testacé. Pattes I brun-rouge, tachetées et annelées de noir; un anneau médian sur les tibias; protarses noirs. Pattes II

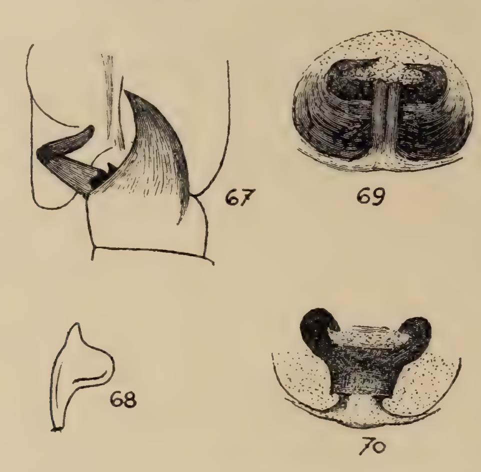


Fig. 67. *F. australis* Lawr. ♂. Processus du tibia des pattes-mâchoires vus du côté externe.

Fig. 68. Processus interne du tibia des pattes-mâchoires vu par dessous.

Fig. 69. *F. australis* Lawr. ♀. Epigyne (sous liquide).

Fig. 70. *F. vermiformis* Simon. ♀ (type). Epigyne (sous liquide).

à IV fauve-testacé. Abdomen gris-testacé, orné en dessus de deux bandes latérales brunes. Région ventrale gris-testacé, orné d'une bande médiane et de deux bandes latérales brunes (? sans bandes chez *vermiformis*). Filières brunes.

Cils blancs et jaune-orangé, barbes blanches. A sec, le céphalothorax présente une large bande médiane de pubescence blanche, presque aussi large que le groupe oculaire en avant, deux bandes submarginales de pubescence blanche plus étroites; entre ces bandes, des poils roux peu serrés. La bande médiane de l'abdomen, le sternum et la région ventrale sont revêtus de pubescence blanche. Pattes I couvertes de poils subsquamiformes blancs, espacés.

Céphalothorax déprimé, plan en dessus et d'un tiers plus long (2^{mm}) que large ($1^{mm},2$), à bords presque parallèles.

Yeux antérieurs connivents, disposés en ligne recurvée (une ligne tangente au bord inférieur des latéraux passerait par le centre des médians); les médians deux fois plus gros que les laté-

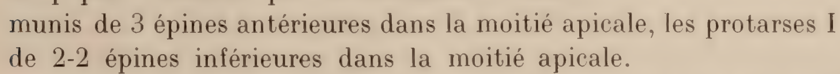
raux. Yeux de la deuxième ligne trois fois plus petits que les latéraux antérieurs, plus éloignés d'un tiers des latéraux antérieurs que des postérieurs [1], séparés de ces derniers par un intervalle un peu plus grand que le diamètre des postérieurs. Yeux postérieurs de même dimension que les latéraux antérieurs. Groupe oculaire un peu plus large que long et à peine plus étroit en avant qu'en arrière, dépassant en arrière le tiers de la longueur du céphalothorax, à peine plus étroit que ce dernier en arrière [2].

Bandeau très réduit.

Marge antérieure des chélicères munie de deux dents, marge postérieure d'une dent.

Sternum deux fois plus long que large. Hanches I séparées par un intervalle plus de deux fois plus petit que leur largeur, plus étroit que le labium qui est un peu plus long que large.

Pattes I et IV subégales, les pattes I beaucoup plus robustes que les suivantes. Tibias I munis de 3 épines antérieures dans la moitié apicale, les protarses I de 2-2 épines inférieures dans la moitié apicale.



F. australis Lawr. ♂
Fig. 71. Corps.

Epigyne (fig. 69) présentant une fossette indistincte un peu plus large que longue, divisée par un septum longitudinal à bords parallèles, dilaté en ⊥ au bord postérieur (le septum est plus étroit que chez *vermiformis*, fig. 70).

Abdomen plus de trois fois plus long que large, assez brusquement atténué en arrière en petit appendice portant les filières.

Longueur totale, 6^{mm}; longueur du céphalothorax, 2^{mm}.

♂: Caractères comme chez la ♀, sauf sur les points suivants: hanches I séparées par un intervalle un peu plus petit que leur largeur, égal à la largeur du labium. Pattes I nettement plus longues que les pattes IV.

---

[1] Les yeux de la deuxième ligne ne sont pas à égale distance des antérieurs et des postérieurs comme l'indique Simon dans sa diagnose générique (1892-1903, Vol. 2, p. 607).

[2] Chez *F. vermiformis*, le groupe oculaire n'est pas aussi large en arrière que le céphalothorax comme l'indique la figure 718 A de Simon (1892-1903, Vol. 2, p. 595), mais légèrement plus étroit.

Pattes-mâchoires (fig. 67, 68) du même type que chez *F. festuculaeformis* (Less.) (Cf. De Lessert 1925, p. 466, fig. 51, 52), mais le processus externe est plus large à la base, plus arqué, l'interne, qui paraît coudé en dehors, présente une dilatation externe subapicale arrondie (fig. 68). Les deux processus sont séparés par une échancrure pourvue de trois dents, dont les deux postérieures connées (ces dents font défaut chez *F. festuculaeformis*).

Longueur totale, 5mm; longueur du céphalothorax, 1mm,9.

Tibia + patella I = 2mm,2.

Habitat: Tchitunda (1 ♂, 1 ♀, I).

F. australis est décrit de Kunene River. Notre ♀ se distingue du type par sa taille un peu plus petite.

2. *Festucula lawrencei* n. sp.

(Fig. 72.)

♂: Caractères comme chez *F. australis*, avec les différences suivantes: Tibia des pattes-mâchoires muni de deux longs processus divergents, subégaux et arqués, séparés par une large

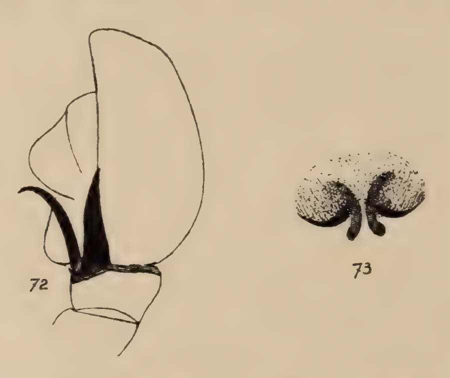


Fig. 72. *F. lawrencei* n. sp. ♂. Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.
Fig. 73. *F. lineata* Simon. ♀ (type). Epigyne (sous liquide).

échancrure pourvue d'une dent spiniforme (fig. 72). Région ventrale gris-blanc, concolore (sans bandes brunes).

Longueur totale, 5mm,5; longueur du céphalothorax, 1mm,9. Tibia + patella I = 2mm.

Habitat: S. Amaro (1 ♂, type, IX).

Le genre *Festucula* compte cinq espèces africaines: *australis* Lawrence 1927 (S.-O. Afr.), *festuculaeformis* (Less.) 1925 (Kilimandjaro, Congo), *lawrencei* n. sp. (Angola), *lineata* Simon 1901 (Sénégal), *vermiformis* Simon 1901 (Egypte).

Genre THYENE Simon 1885.

1. *Thyene inflata* (Gerstäcker) 1873.

T. inflata. DE LESSERT 1925, p. 480, fig. 66, 67, 69, 71.

Habitat : Rio Mbale (♂♀, IX).

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1825. Audouin, V. *Explication sommaire des Planches d'Arachnides de l'Egypte et de la Syrie*, etc., Ex: *Description de l'Egypte*, etc. Histoire naturelle, Vol. 1, pp. 99-186, pl. 1-9. Paris, 4° avec atlas f° (1809).

1827. —— *Id.*, 2me éd., Vol. 22, pp. 291-430. Paris, 8°.

1914. Berland, L. *Araneae* (P. 1). Ex: *Voyage de Ch. Alluaud et R. Jeannel en Afrique orientale (1911-1912). Résultats scientifiques, Arachnida* (III), pp. 37-94, 112 fig.

1920. —— *Araneae* (P. 2). *Id., Arachnida* (IV), pp. 97-180, fig. 113-225.

1920a. —— *Note sur une Araignée de Madagascar (Nemoscolus Waterloti nov. sp.) et son industrie.* Bull. Museum Paris, Vol. 26, p. 384-387.

1922. —— *Araignées.* Ex: *Voyage de M. le Baron Maurice de Rothschild en Ethiopie et en Afrique orientale anglaise (1904-1905)*, pp. 43-90, 27 fig. et 5 pls. Paris.

1866. Blackwall, J. *A List of Spiders captured in the South-east Region of Equatorial Africa; with Descriptions of such Species as appear to be new to Arachnologists.* Ann. Mag. nat. Hist. (3) Vol. 18, pp. 451-468.

1894. Bösenberg, W. und Lenz, H. *Ostafrikanische Spinnen, gesammelt von Herrn Dr. F. Stuhlmann in den Jahren 1888 und 1889.* Mitt. naturh. Mus. Hamburg (Beiheft Jahrb. Hamb. wiss. Anst.), Jhg. 12 (1895), pp. 25-51, pl. 1-2.

1867. Brito Capello (de), F. *Descripção de algumas especies novas ou pouco conhecidas de crustaceos e arachnidios de Portugal e possessões portuguezas do ultramar.* Mem. Acad. Real Sc. Lisboa, Cl. Sc. math., phys. e. nat. (n. s.), Vol. 4, P. 1, pp. 1-17.

1868. —— *Especies novas ou pouco conhecidas d'arachnidios d'Africa occidental.* Jorn. Sc. math. phys. e. nat. Acad. Real Sc. Lisboa, Vol. 1 (1866-1867), pp. 79-88, pl. 2.

1870. Cambridge, O. P. *On some new Genera and Species of Araneidea.* Proc. zool. Soc. London, 1870, p. 728-747, pl. 44.

1882. —— *On new Genera and Species of Araneidea.* Proc. zool. Soc. London, pp. 423-442, pl. 29 à 31.

1884. Cambridge, O. P. *On two new Genera of Spiders.* Proc. zool. Soc. London, 1884, pp. 196-205, pl. 15.

1898. —— *Arachnida* (IV). Ex: Dixey, F. A., Malcolm Burr et Cambridge, O. P. *On a Collection of Insects and Arachnids made by Mr. E. N. Bennett in Socotra, with Descriptions of new Species.* Proc. zool. Soc. London, 1898, p. 387-391, pl. 31.

1912. Dahl, F. *Seidenspinne und Spinnenseide.* Mitt. zool. Museum Berlin, Bd. 6, pp. 1-91, 11 fig.

1921. Dalmas (C[te] de). *Monographie des Araignées de la section des Pterotricha.* Ann. Soc. ent. France, Vol. 89 (1920), pp. 233-328, fig. 1-133.

1922. —— *Catalogue des Araignées récoltées par le Marquis G. Doria dans l'Ile Giglio (Archipel toscan).* Ann. Mus. civ. Genova (3), Vol. 10 [50] (1921-26), pp. 79-96.

1923. Fage, L. *Remarques sur les Solifuges de la famille des Hexisopidae et sur les espèces africaines du genre Diaea (Aran. Thomisidae).* Bull. Muséum Paris, Vol. 29, pp. 222-225.

1910. Hewitt, J. *Description of two trap-door Spiders from Pretoria.* Ann. Transvaal Museum, Vol. 2, pp. 74-76.

1913. —— *Descriptions of new and little known species of trap-door Spiders (Ctenizidae and Migidae) from South Africa.* Records Albany Museum, Vol. 2, pp. 404-434, fig. 1 à 3.

1913[a]. —— *Descriptions of new species of Arachnida from Cape Colony.* Records Albany Museum, Vol. 2, pp. 462-481, fig.

1913[b]. —— *Description of a new Trap-door Spider from Cape Colony.* Ann. Transvaal Museum, Vol. 4, p. 47.

1914. —— *Descriptions of new Arachnida from South Africa.* Records Albany Museum, Vol. 3, pp. 1-37, fig. 1 à 8.

1914[a]. —— *Records and Descriptions of the Arachnida.* Ex: Methuen, P. A. *The Percy Sladen Memorial Expedition to Great Namaqualand 1912-1913. Zoology.* Ann. Transvaal Museum, Vol. 4, pp. 146-159, pl. 15 et fig. texte 17 à 22.

1915. —— *Descriptions of New South African Arachnida.* Records Albany Museum, Vol. 3, pp. 70-106, fig. 1 à 8.

1915[a]. —— *Notes on several Four-lunged Spiders in the Collection of the Durban Museum with descriptions of two new forms.* Ann. Durban Museum, Vol. 1, pp. 125-133, fig. 10 et 11.

1915[b]. —— *Descriptions of several New or Rare Species of Araneae from the Transvaal and Neighbourhood.* Ann. Transvaal Museum, Vol. 5, pp. 89-100, pl. 15 et fig.

1915[c]. —— *New South African Arachnida.* Ann. Natal Museum, Vol. 3, pp. 289-327, fig. 1 à 9.

1916. Hewitt, J. *Descriptions of several Species of Arachnida in the Collection of the Durban Museum.* Ann. Durban Museum, Vol. 1, pp. 217-227, fig. 13, 14.

1916[a]. —— *Descriptions of New South African Spiders.* Ann. Transvaal Museum, Vol. 5, pp. 180-213, pl. 26, 27 et fig.

1917. —— *Note on the occurence of a pedal Nose in the male of a Trap-door Spider (Stasimopus).* South Afr. Journ. Sc., 1917, pp. 1 à 7.

1917[a]. —— *Descriptions of new South African Arachnida.* Ann. Natal Museum, Vol. 3, pp. 687-711, pl. 47 et 4 fig.

1919. —— *Descriptions of new South African Araneae and Solifugae.* Ann. Transvaal Museum, Vol. 6, pp. 63-111, pl. 1 à 4 et 13 fig.

1919[a]. —— *Descriptions of New South African Spiders and a Solifuge of the Genus Chelypus.* Records Albany Museum, Vol. 3, pp. 196-215, 4 fig.

1921. —— *On some Lizards and Arachnida of Natal.* Ann. Durban Museum, Vol. 3, pp. 3-11, fig. 1 à 4.

1923. —— *On Certain South African Arachnida, with Descriptions of Three New Species.* Ann. Natal Museum, Vol. 5, pp. 55-66, 5 fig.

1925. —— *Descriptions of some African Arachnida.* Records Albany Museum, Vol. 3, pp. 277-299, pl. 13, 3 fig.

1927. —— *On some new Arachnids from South Africa.* Records Albany Museum, Vol. 3, pp. 416-429, pl. 25 et 1 fig.

1879. Karsch, F. *Ueber ein neues Laterigradengeschlecht von Zanzibar.* Zeitsch. ges. Naturw. (3) Bd. 4 [52], pp. 374-376.

1865. Keyserling, E. *Beiträge zur Kenntniss der Orbitelae Latrl.* Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 15, pp. 799-856, pl. 18 à 21.

1899. Kulczynski, Vl. *Arachnoidea opera Rev. E. Schmitz collecta in insulis maderianis et in insulis Selvages dictis.* Dissert. math. et phys. Acad. Litt. Cracoviensis, Vol. 36, pp. 320-461, pl. 6-9.

1911. —— *Fragmenta arachnologica* (IX). XVI. *Aranearum species nonnullae in Syria a Rev. P. Bovier-Lapierre et in Palaestina a Rev. E. Schmitz collectae.* XVII. *Araneae nonnullae Europeae.* Bull. Acad. Sc. Cracovie, Cl. Sc. math. et nat., 1911, pp. 12-75, pl. 1 et 2.

1927. Lawrence, R. F. *Contributions to a Knowledge of the Fauna of South-West Africa.* V. *Arachnida.* Ann. South African Museum, Vol. 25 (1927-29), pp. 1-75, pl. 1 à 4.

1928. —— *Id.*, VII. *Arachnida* (P. 2). Ann. South African Museum, Vol. 25 (1927-29), pp. 217-312, pl. 21 à 24, fig. et carte

1915. LESSERT (de), R. *Arachnides de l'Ouganda et de l'Afrique orientale allemande.* Ex: *Voyage du Dr J. Carl dans la région des Lacs de l'Afrique centrale.* Rev. suisse Zool., Vol. 23, pp. 1-89, pl. 1-3, 1 fig.

1915a. —— *Araignées du Kilimandjaro et du Mérou.* I. *Oxyopidae et Agelenidae.* Ex: *Résultats scientifiques de la mission zoologique suédoise au Kilimandjaro, au Mérou, etc. (1905-1906), sous la direction du Prof. Dr Yngve Sjöstedt.* Rev. suisse Zool., Vol. 23, pp. 439-533, 60 fig.

1916. —— *Id.*, II. *Pisauridae.* Rev. suisse Zool., Vol. 24, pp. 565-620, 26 fig.

1919. —— *Id.*, III. *Thomisidae.* Rev. suisse Zool., Vol. 27, pp. 99-234, pl. 2, 28 fig.

1921. —— *Id.*, IV. *Clubionidae.* Rev. suisse Zool., Vol. 28, pp. 381-442, 80 fig.

1923. —— *Araignées du Sud de l'Afrique*, Rev. suisse Zool., Vol. 30, pp. 161-212, 58 fig.

1925. —— *Araignées du Sud de l'Afrique (suite).* Rev. suisse Zool., Vol. 32, pp. 323-365, 18 fig.

1925a. —— *Araignées du Kilimandjaro et du Mérou.* V. *Salticidae.* Ex: *Résultats scientifiques de la mission zoologique suédoise au Kilimandjaro, au Mérou, etc.* Rev. suisse Zool., Vol. 31, pp. 429-528, 109 fig.

1926. —— *Id.*, VI. *Lycosidae.* Rev. suisse Zool., Vol. 33, pp. 335-357, fig. 1 à 13.

1927. —— *Araignées du Congo.* P. 1. Rev. suisse Zool., Vol. 34, pp. 405-475, fig. 1 à 39.

1928. —— *Id.*, P. 2, Rev. suisse Zool., Vol. 35, pp. 303-352, fig. 1 à 29.

1929. —— *Id.*, P. 3. Rev. suisse Zool., Vol. 36, pp. 103-159, fig. 1 à 29.

1930. —— *Id.*, P. 4. Rev. suisse Zool., Vol. 37, pp. 613-672, fig. 1 à 36.

1898. POCOCK, R. I. *On the Arachnida taken in the Transvaal and in Nyasaland by Mr. W. L. Distant and Dr. Percy Rendall.* Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 1, pp. 308-321, fig. 1-3.

1899. —— *On the Scorpions, Pedipalps and Spiders from Tropical West Africa represented in the Collection of the British Museum.* Proc. zool. Soc. London, 1899, pp. 833-885, pl. 55-58.

1902. —— *Some new African Spiders.* Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 10, pp. 315-330.

1903. PURCELL, W. F. *New South African Spiders of the Families Migidae, Ctenizidae, Barychelidae, Dipluridae and Lycosidae.* Ann. South African Museum, Vol. 3, P. 4, pp. 69-142, pl. 8 et fig.

1904. Purcell, W. F. *Descriptions of New Genera and Species of South African Spiders.* Trans. South Afr. phil. Soc., Vol. 15, pp. 115-173, pl. 10 et 11 et fig.

1908. —— *Araneae* (I). Ex: L. Schultze, *Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika ausgeführt in den Jahren 1903-1905.* Jena Denkschr., Bd. 13, pp. 205-246, pl. 11.

1887. Simon, E. *Etudes arachnologiques.* 20me mém. XXVIII. *Arachnides recueillis dans le Sud de l'Afrique par M. le Docteur Hans Schinz.* Ann. Soc. ent. France (6), Vol. 7, pp. 369-384, pl. 6.

1892-1903. —— *Histoire naturelle des Araignées.* 2e éd. Paris. 8° (Vol. 1, 1892-1895; Vol. 2, 1897-1903).

1893. —— *Etudes arachnologiques*, 25e mém. XL. *Descriptions d'espèces et de genres nouveaux de l'ordre des Araneae.* Ann. Soc. ent. France, Vol. 62, pp. 299-330, pl. 7.

1896. —— *Arachnides recueillis par M. Arnold Penther dans l'Afrique australe.* Bull. Soc. zool. France, Vol. 21, pp. 220-223.

1898. —— *Descriptions d'Arachnides nouveaux des familles des Agelenidae, Pisauridae, Lycosidae et Oxyopidae.* Ann. Soc. ent. Belgique, Vol. 42, pp. 5-34.

1903. —— *Descriptions de quelques genres nouveaux de l'ordre des Araneae.* Bull. Soc. ent. France, 1903, pp. 123-124.

1905. —— *Arachnides.* P. 1. Ex: *Voyage de M. Maurice Maindron dans l'Inde méridionale. 7e mém.* Ann. Soc. ent. France, Vol. 74, pp. 161-180, fig. 1 à 3.

1906. —— *Araneida* (VII). Ex: *Ergebnisse der mit Subvention aus der Erbschaft Treitl unternommenen zoologischen Forschungsreise Dr F. Werners nach dem ägyptischen Sudan und Nord-Uganda.* Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 115, pp. 1159-1176.

1907. —— *Arachnides recueillis par L. Fea sur la côte occidentale d'Afrique.* (P. 1). Ann. Mus. civ. Genova, (3) Vol. 3 [43], pp. 218-323, fig.

1910. —— *Catalogue raisonné des Arachnides du Nord de l'Afrique.* Ann. Soc. ent. France, Vol. 79, pp. 265-332, fig. 1 à 13.

1929. —— *Les Arachnides de France*, Vol. 6, P. 3. Œuvre posthume publiée par L. Berland et L. Fage. Paris 8°.

1932. —— *Id.*, P. 4.

1907. Strand, E. *Nordafrikanische, hauptsächlich von Carlo Freiherr von Erlanger gesammelte Lycosiden.* Arch. Naturg., Jhg. 73, Bd. 1, Hft. 3, pp. 291-376, pl. 8.

1913. STRAND, E. *Arachnida.* (I). Ex: *Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907-1908, unter Führung Adolf Friedrichs, Herzogs zu Mecklenburg*, Bd. IV, Zoologie II, Lief. 11, pp. 325-474. Leipzig, 8°.

1915. —— *Systematisch-faunistische Studien über paläarktische, afrikanische und amerikanische Spinnen des Senckenbergischen Museums.* Arch. Naturg., Jhg. 81, Abt. A, Hft. 9, pp. 1-153.

1916. —— *Ueber einige Arachniden aus Buea, in Kamerun, gesammelt von Herrn E. Hintz.* Arch. Naturg., Jhg. 81 (1915), Abt. A, Hft. 11, pp. 139-149.

1859. THORELL, T. *Nya exotiska Epeirider.* Öfversigt Kongl. Vet.-Akad. Förh. Arg. 16 (1860), pp. 299-304.

1868. —— *Araneae species novae minusve cognitae.* Ex: *Kongliga Svenska Fregatten Eugenies Resa omkringjor den under befäl af C. A. Virgin Åren 1851-1853.* Zoologi 2. Arachnider 1, pp. 1-34. Uppsala et Stockholm [1].

1899. —— *Araneae Camerunenses (Africae occidentalis), quas anno 1891 collegerunt Cel. Dr Y. Sjöstedt aliique et enumeravit T. Thorell.* Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 25, Afd. IV, N° 1, pp. 1-105.

1917. TUCKER, R. W. E. *On some South African Aviculariidae (Arachnida). Families Migidae, Ctenizidae, Diplotheleae, and Dipluridae.* Ann. South African Museum, Vol. 17 [1917-1920], pp. 79-138, pl. 9, fig. 1 à 13.

1920. —— *Contributions to the South African Arachnid Fauna* (II). *On some new South African Spiders of the Families Barychelidae, Dipluridae, Eresidae, Zodariidae, Hersiliidae, Urocteidae, Clubionidae.* Ann. South African Museum, Vol. 17 [1917-1920], (P. 5), pp. 439-488, pl. 28 et 29.

1923. —— *The Drassidae of South Africa (Arachnida).* Ann. South African Museum, Vol. 19, (P. 2), pp. 251-437, pl. 8 à 11.

1910. TULLGREN, A. *Araneae* (6). Ex: *Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen zoologischen Expedition nach dem Kilimandjaro, dem Meru und den umgebenden Massaisteppen Deutsch-Ostafrikas 1905-1906 unter Leitung von Prof. Dr Yngve Sjöstedt*, Bd. 3, Abt. 20, *Arachnoidea*, pp. 85-172, pl. 1-4. Stockholm, 4°.

[1] Mémoire réédité en 1910, même pagination, mais 36 p. au lieu de 34.

Tome 40, nº 5. — Janvier 1933.

J. CARL et K. ESCHER

VOYAGE DE RECHERCHES ZOOLOGIQUES DANS L'INDE MÉRIDIONALE (Hiver 1926-27).

Gryllidae de l'Inde méridionale

par

L. CHOPARD

Avec 1 figure dans le texte.

Les Gryllides du Sud de l'Inde sont assez bien connus depuis la publication des « Orthoptères de St. Joseph's College » par I. BOLIVAR, en 1899. Plusieurs années de recherches avaient permis aux Pères de Trichinopoly de récolter un abondant matériel parmi lequel les Gryllides se trouvaient fort bien représentés. On ne devait donc pas s'attendre à trouver beaucoup de nouveau dans les chasses de MM. CARL et ESCHER, qui ont été effectuées dans la même région. C'est donc plutôt une surprise de pouvoir ajouter une dizaine d'espèces, dont une nouvelle, à la liste donnée par BOLIVAR en 1899.

Famille GRYLLIDAE.

Subfamille GRYLLOTALPINAE.

Gryllotalpa africana Beauv.

Palnis inf.: Tandikudi, rizières, 2 ♂.

Palnis sup.: Bombay-Shola, près de Kodaikanal, 2000 m. bois mort, 1 ♀; Vallée de Pumbarai, 1 ♀.

Nilgiris: Coonoor, plantation, 1 ♀.

Gryllotalpa formosana Shiraki.

Anaimalais: Attakatti, 23.XII, 1 ♂.

Subfamille Gryllinae.

Gymnogryllus humeralis Walk.

Nilgiris: Coonoor, 27.XII, 1 larve.

Liogryllus bimaculatus De Geer.

Plaine: Ile dans l'Aliyar, 21.II, 1 ♂, 1 ♀;
Palnis inf.: Maryland, forêt, 1 ♀; Tandikudi, 24.IV; 1 ♀.

Gryllus testaceus Walk.

Plateau du Mysore: Ile du Pykara, sous les pierres, sur du sable grossier, 3 ♂, 1 ♀.

Gryllus mitratus Burm.

Anaimalais: Valparai (1100 m.), 4.III, 2 ♂.

Gryllus burdigalensis Latr.

Plateau du Mysore: Masnigudi, 30.I, brousse, 1 ♀ microptère.

Nilgiris: Coonoor, 1 larve. Hill-Grove, sous les feuilles, 1 ♀ microptère.

Gryllus configuratus Walk.

Ceylan: Peradenyia, bord de la route, 1 ♂, 1 ♀.
Nilgiris: Hill-Grove, sous les feuilles, 1 ♂, 1 ♀.

Gryllus confirmatus Walk.

Plateau du Mysore: Masnigudi, 30.I, brousse, 1 ♀ macroptère.

Gryllodes sigillatus Walk.

Syn.: Homaloblemmus indicus. Bolivar, 1899, Ann. Soc. ent. Fr., p. 800.

Nilgiris: Hill-Grove (1600 m.), sous les feuilles, 23.XII, 1 ♀, 1 larve.

Plateau du Mysore: Masnigudi, 30.I, brousse, 1 larve ♀, 1 ♀.

L'examen d'un cotype de la collection Pantel ne peut laisser aucun doute sur l'identité de l'espèce de Bolivar avec le *Gryllodes sigillatus* si largement répandu dans les contrées tropicales.

Anurogryllus tenellus Walk.

Anaimalais: Valparai, 1100 m., 4.III, sous les troncs pourris, 1 ♀.

Cette espèce, qui semble peu fréquente, n'est connue que de Ceylan et du Sud de l'Inde.

Gryllopsis histrio Sauss.

Nilgiris: Coonoor, 27.XII, 1 larve ♀.

Gryllopsis virgulatus Bol.

Syn: Gryllodes virgulatus. Bolivar, 1899, Ann. Soc. ent. Fr., p. 797.

Palnis sup.: Pumbarai (1900 m.), herbes, 28.III, 1 ♂.

Nilgiris: Hill-Grove, 22.XII, feuilles et pierres, 1 ♀; Coonoor, 23.XII, 1 ♀.

Callogryllùs orientalis Bol.

Syn.: Scapsipedus orientalis. BOLIVAR, 1899, Ann. Soc. ent. Fr., p. 799.

Palnis sup.: Pumbarai (1900 m.), 28.III, herbes, 1 ♂, 2 ♀.

Cette espèce cadre mal dans le genre *Scapsipedus* où BOLIVAR l'avait placée; elle est bien plus voisine des formes du genre *Callogryllus*, d'Afrique orientale, dont elle se rapproche en particulier par la nervation élytrale du mâle.

Cophogryllus carli n. sp.

Palnis inf.: Tandikudi, 1 ♀ (type).

Petite espèce, de couleur brune, de forme assez allongée, peu pubescente. Tête grosse, arrondie, brun marron luisant, sans ornements; rostre frontal très large; face un peu plus claire. Yeux arrondis, assez petits, peu saillants; ocelles jaunes, petits, ovales. Antennes brunâtres. Palpes testacés, à 4e article un peu plus court que le 3me. Pronotum assez fortement élargi en avant, à bords antérieur et postérieur droits; disque convexe, brun, un peu pubescent, éclairci de jaunâtre près des bords antérieur et postérieur et dans les impressions; lobes latéraux largement tachés de jaunâtre dans leur moitié inférieure, leur bord inférieur étroitement brun, remontant un peu en arrière. Métanotum et abdomen bruns, avec une tache jaunâtre, latérale, sur le métanotum et les premiers tergites abdominaux; dessous testacé. Oviscapte plutôt court et assez fort, à valves apicales petites, lancéolées, aiguës. Pattes assez courtes, plus claires que le corps; fémurs postérieurs épais, un peu striés à la face externe; tibias courts, armés de 5 épines de chaque côté; éperons apicaux forts, les deux grands internes subégaux; métatarses forts, comprimés, armés de 5 denticules de chaque côté.

Long. 11^{mm}; pronot. 2^{mm},6; fém. post. 8^{mm},5; tib. post. 5^{mm}; oviscapte 8^{mm},5.

Cette petite espèce rappelle *C. brunneus* Chop. et *C. angustus* Chop.; elle est presque aussi étroite que la seconde avec, toutefois, le pronotum élargi en avant; elle est moins pubescente que *brunneus*, avec les lobes latéraux du pronotum en grande partie jaunâtres.

Scapsipedus mandibularis Sauss.

Ceylan : Peradenyia, 1 ♂.

Scapsipedus parvus Chop.

Nilgiris : Hill-Grove, 22.XII, sous les feuilles, 2 ♂.

Ectolandrevus hemipterus Bol.

Nilgiris : Coonoor, 29.XII, 1 ♀, 1 larve.

Subfamille NEMOBIINAE.

Pteronemobius concolor Walk.

Anaimalais : Attakatti, 900 m, 1 ♂, 27.XII, 1 ♀.
Nilgiris : Coonoor.

Pteronemobius taprobanensis Walk.

Nilgiris : Coonoor, 29.XII, 1 ♂.

Subfamille SCLEROPTERINAE.

Acanthoplistus birmanus Sauss.

Nilgiris : Hill-Grove, 22.XII, sous les feuilles, 1 ♀.

Subfamille PHALANGOPSINAE.

Phalangopsina n. gen.
Phalangopsina dubia (Bol.)

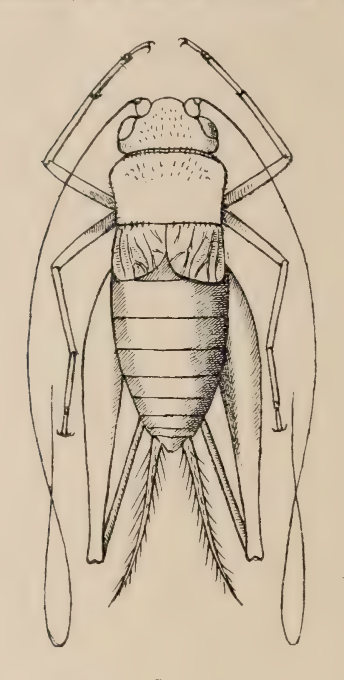
Syn.: Arachnopsis dubius. BOLIVAR, 1899, Ann. Soc. ent. Fr., p. 803.

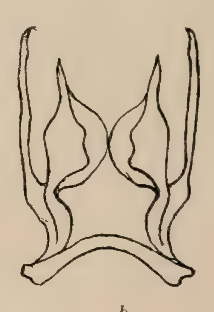
Palnis inf. : Pumbarai, 30.III, 1 ♂.

Ainsi que BOLIVAR l'avait déjà indiqué dans sa description, cette espèce ne peut rester dans le genre *Arachnopsis*, dont elle diffère

par de nombreux caractères; elle ne peut entrer, d'ailleurs, dans aucun des genres de *Phalangopsinae* actuellement connus et je propose pour elle le nouveau genre **Phalangopsina**, ainsi caractérisé:

Rostre frontal large; pronotum très transversal, un peu élargi en avant, ses lobes latéraux à bord inférieur remontant en arrière; pattes antérieures et intermédiaires grêles, fémurs postérieurs à partie apicale filiforme assez courte; tibias à éperons supérieur interne plus long que l'intermédiaire. Mâle à élytres de la longueur du pronotum, à nervures élevées, peu distinctes, sans miroir; femelle aptère.





a *b*

Phalangopsina dubia (Bol.).
a, Mâle. *b*, Pièces génitales du mâle.

Ce genre est voisin des *Speluncacris* et *Phaeophilacris* d'Afrique; il en diffère par le rostre frontal plus large, la forme du pronotum et les élytres du mâle courts, à nervures moins distinctes. La coloration de la tête et du pronotum, qui présentent une bande latérale noire luisante, permet de reconnaître assez facilement cette espèce, même en l'absence du mâle; chez celui-ci, les pièces génitales sont très simples, formant une pièce courte, largement échancrée à l'apex.

Subfamille *Oecanthinae.*

Oecanthus indicus Sauss.

Nilgiris: 1 ♀.

Subfamille Podoscirtinae.

Madasumma irrorata Sauss.

Plateau du Mysore : Mudumalai, 8.II, 1 ♂ (à la lumière).

Euscyrtus concinnus Haan.

Plateau du Mysore: Masnigudi, buisson au bord de l'eau, 1 ♂; Mudumalai, 9.II.27, herbes au bord de l'eau, 1 ♂;

Palnis inf.: Perumal-Malai, étage moyen, 1 ♂.

Euscyrtus hemelytrus Haan.

. Plateau de Mysore: Masnigudi, buissons, 4 ♂, 2 ♀. Bords du Pykara, 10.II, 1 ♂; Prairie marécageuse à l'Ouest de Mudumalai, 3 ♂, 2 ♀.

Tome 40, nº 6. — Janvier 1933.

Cestodes nouveaux

par

O. FUHRMANN
(Neuchâtel)

Avec 8 figures dans le texte.

1. Une nouvelle espèce de Davainea.

Davainea andrei n. sp.
(Fig. 1-2)

Cette nouvelle espèce de Cestode trouvée dans une Perdrix *(Perdix perdix)*, tuée dans les environs de Genève, nous a été remise par M. le prof. E. André (Genève). Comme dans cette région on a introduit des Perdrix de Tchécoslovaquie et de Hongrie, on ne peut savoir si, peut-être, le parasite ne provient pas d'un Oiseau de ces pays.

Davainea andrei est long de $4{,}5^{mm}$ et composé de 16 à 19 proglottis. Le cou est très court, presque nul. Le dernier segment, qui comme chez le type du genre se détache facilement, mesure $1^{mm}{,}15$ de large et $0^{mm}{,}99$ de long. Le petit scolex a un diamètre de $0^{mm}{,}45$; son rostre, duquel les crochets sont tombés, mesure $0^{mm}{,}24$ transversalement. Les ventouses, très petites, comme c'est caractéristique pour le genre *Davainea*, ont un diamètre de $0^{mm}{,}10$ à $0^{mm}{,}11$ (Fig. 1).

Les individus étaient passablement macérés, si bien qu'il n'est pas possible de donner des détails sur la musculature de ce cestode, qui semble être très faible. Très nombreux sont les corpuscules calcaires (diamètre $0^{mm}{,}018$) qui ont leur siège surtout dans le parenchyme externe.

Les pores sexuels, en opposition avec les autres espèces du genre *Davainea*, sont irrégulièrement alternant. Les glandes sexuelles se montrent dans le 7me ou 8me segment et sont en général complètement développées dans le 9me proglottis.

La poche du cirre n'est pas très grande, mais pénètre dans le parenchyme interne. Sa longueur est de $0^{mm},16$ à $0^{mm},18$ avec un diamètre de $0^{mm},06$. Le canal déférent sortant de la poche est très fortement ondulé et ses lacets serrés atteignent le milieu du proglottis. Les testicules relativement nombreux, sont situés en arrière et sur les deux côtés des glandes femelles. Sur une coupe transversale par l'extrémité postérieure du proglottis on compte jusqu'à 14 testicules, tandis que dans une coupe horizontale il y en a 18. Ils sont assez régulièrement disposés en une double couche; leur diamètre est de $0^{mm},06$.

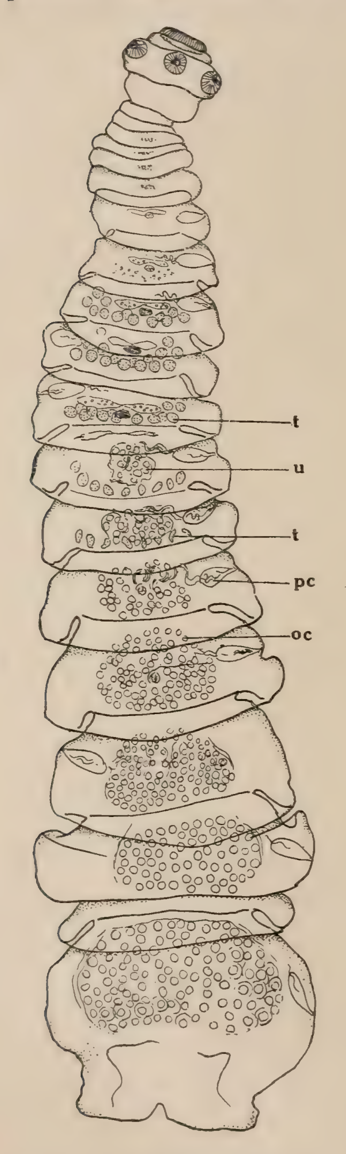


Fig. 1. — Strobila entier de *Davainea andrei* n. sp.
oc = oncosphère isolée dans le parenchyme; *pc* = poche du cirre; *t* = testicule; *u* = utérus.

Les glandes sexuelles femelles sont médianes et montrent un ovaire large de $0^{mm},16$ et une glande vitellogène située derrière lui ayant une largeur de $0^{mm},064$. On ne les voit bien développées que dans 4 ou 5 proglottis. Le vagin montre un petit réceptacle séminal médian (Fig. 2). L'utérus est fortement lobé et d'un segment à l'autre des oncosphères se trouvent dispersées dans le parenchyme. Les capsules utérines qui renferment une seule oncosphère, repoussent les vaisseaux excréteurs vers la périphérie; quelques oncosphères se trouvent aussi dans le parenchyme cortical latéral. Les oncosphères ont un diamètre de $0^{mm},036 \times 0^{mm},04$ et sont entourées d'une première enveloppe assez épaisse mesurant $0^{mm},04 \times 0^{mm},044$. La deuxième enveloppe plus mince et légèrement plissée mesure $0^{mm},044 \times 0^{mm},062$.

La troisième enveloppe, la plus externe (peut-être d'origine parenchymateuse), de forme ovale, bien gonflée et très mince, mesure $0^{mm},1 \times 0^{mm},064$. Les crochets de l'oncosphère, relativement très grands, sont longs de $0^{mm},022$ à $0^{mm},023$.

Dans le genre *Davainea* entrent maintenant les espèces suivantes :

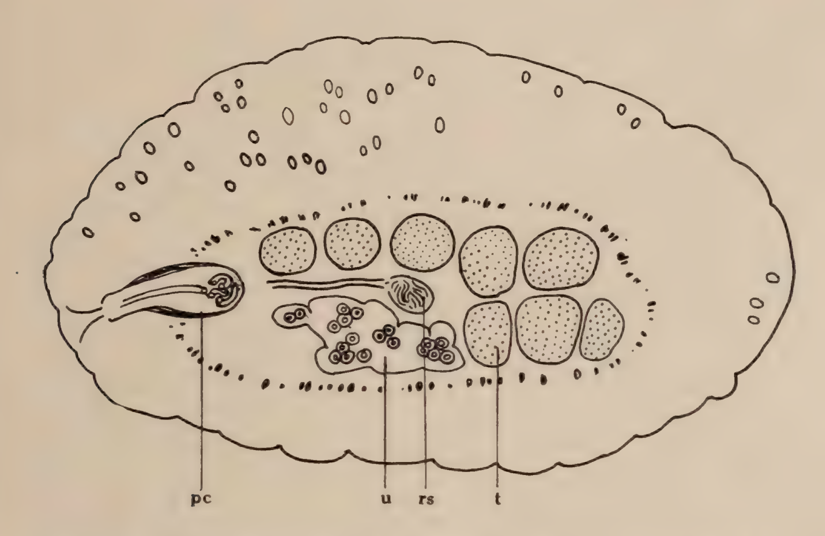


Fig. 2. — Coupe transversale d'un proglottis de *Davainea andrei* n. sp. *pc* = poche du cirre ; *rs* = réceptacle séminal ; *t* = testicule ; *u* = utérus.

Davainea minuta Cohn 1901, *Davainea himantopodis* Johnston 1911, *Davainea nana* Fuhrmann 1912, *Davainea paucisegmentata* Fuhrmann 1909, *Davainea proglottina* (Davaine 1860), *Davainea tetraoensis* Fuhrmann 1919, *Davainea* (?) *tragopani* Southwell 1922, *Davainea andrei* n. sp.

Lopez-Neyra 1931 a placé dans sa monographie « Revision del Género Davainea » encore plusieurs espèces dans le genre *Davainea* qui à notre avis ne doivent pas être considérées comme des *Davainea* s. str. En effet ces espèces montrent comme unique caractère des *Davainea* s. str. une grande poche du cirre, mais il leur manque les autres caractères du genre qui sont : très petites ventouses, strobila petit, composé de peu de segments, avec proglottis mûrs se détachant facilement, ainsi qu'une musculature faiblement développée.

2. Un nouveau genre d'Anoplocéphalidés.

Baeriella proterogyna n. gen. n. sp.[1]

(Fig. 3-8)

Cette intéressante forme fut trouvée en un seul exemplaire dans l'intestin de *Macropus rufus*[2]; elle présente la particularité rare chez les Cestodes d'être nettement protérogyne.

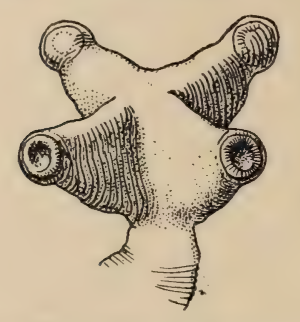


Fig. 3. — Scolex de *Baeriella proterogyna* n. g., n. sp.

Le scolex est énorme, et le strobila, bien que très court montre, dans sa morphologie *externe* des segments, beaucoup d'analogie avec *Hepatotaenia festiva* (Rud.) par le fait que le bord postérieur des proglottis est lobé. Bien que l'anatomie interne présente aussi certaine ressemblance avec ce dernier, nous croyons devoir créer non seulement une nouvelle espèce, mais également un nouveau genre que nous appelons *Baeriella.*

Notre espèce, longue de 2 cm. seulement, a une largeur maximale de $3^{mm},6$. (*Hepatotaenia festiva* (Rud.) 7 à 20 cm. de long et 8^{mm} de large). Le scolex (fig. 3) de notre espèce est très grand, son diamètre transversal est de $2^{mm},3$ (chez *H.f.* $0^{mm}6$ à $0^{mm},7$). Les ventouses sont situées sur 4 grands prolongements, comme nous les trouvons chez *Prototaenia undulata* (Nybelin) et, beaucoup moins accentués, chez *Hepatotaenia festiva.* Le diamètre des ventouses est de $0^{mm},46 \times 0^{mm},52$ (chez *H.f.* $0^{mm},28$). Le cou est presque nul. Les ca. 90 proglottis sont toujours beaucoup plus larges que longs, avec un velum lobé très fortement développé. (Fig. 4). Ainsi les derniers segments, qui sont les plus longs, mesurent $3^{mm},6$ de large et $0^{mm},72$ de long, y compris le velum large de $0^{mm},29$ (fig. 7).

La très puissante musculature du parenchyme est formée d'une zone de gros faisceaux longitudinaux serrés les uns contre les autres,

---

[1] Voir Fuhrmann O. *Les Ténias des Oiseaux.* Mem. Univ. Neuchâtel. T. 8, 1932, p. 59.

[2] Elle nous fut remise par M. le professeur E. André et provenait d'un *Macropus rufus* du jardin zoologique de la propriété Rothschild à Genève.

si bien que leur limite n'est pas très nette. Cette zone occupe un sixième de l'épaisseur du proglottis et mesure $0^{mm},08$ à $0^{mm},096$ dans un segment mûr rempli d'œufs, épais de $0^{mm},48$., tandis que le

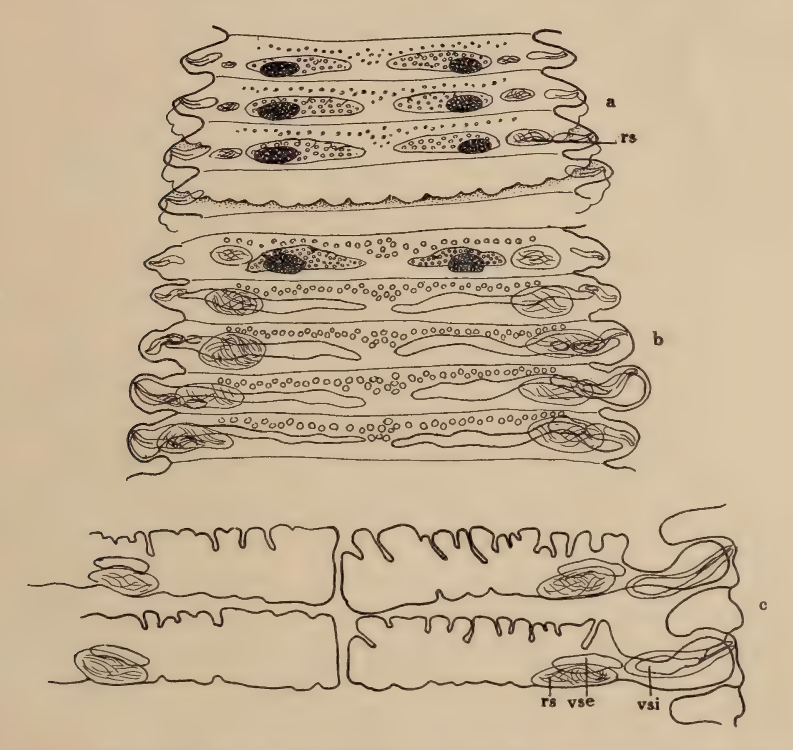


FIG. 4. — Trois fragments du strobila de *Baeriella proterogyna* n. g., n. sp.
a = région antérieure; *b* = région moyenne; *c* = région postérieure; *rs* = réceptacle séminal; *vse* = vésicule séminale externe; *vsi* = vésicule séminale interne de la poche du cirre. — D'après une préparation totale.

parenchyme interne a une épaisseur de $0^{mm},16$ à $0^{mm},2$ seulement. La musculature transversale interne est bien développée.

Le système excréteur ne montre rien de particulier.

Nous voulons tout d'abord poursuivre le développement si caractéristique des glandes sexuelles à travers le strobila, avant d'en faire la description détaillée.

Les premières ébauches des glandes sexuelles s'observent déjà dans le septième proglottis. Dans le 18me, on voit l'ovaire et la glande vitellogène ébauchés, l'utérus est marqué par un mince

cordon cellulaire. La poche du cirre est ébauchée, mais les testicules ne sont pas encore visibles dans la préparation totale.

Dans le 26me segment, l'ovaire est presque 3 fois aussi large que la glande vitellogène. On voit maintenant les ébauches des testicules sous forme d'une simple rangée de petites vesicules qui, seulement dans la ligne médiane, sont placées par 2 ou 3 l'une derrière l'autre, tandis que chez *Hepatotaenia festiva* il n'y a pas à cette place de glandes mâles.

Dans le 31me segment, les glandes femelles sont mûres et le réceptacle séminal est rempli de sperme (fig. 4 a); mais les testicules n'ont encore qu'un diamètre de 0^{mm},009.

Dans le 35me segment, les ovaires se vident et les deux utérus se remplissent d'œufs surtout dans la partie latérale d'abord.

Dans le 37me segment, les ovaires ont disparu (fig. 4 b).

Dans le 41me proglottis, les testicules ont maintenant un diamètre de 0^{mm},043 et les vésicules séminales se remplissent de sperme. Les deux utérus sont remplis d'œufs en segmentation.

Dans le 64me segment, les testicules ont complètement disparus et le proglottis est entièrement occupé par les deux utérus fortement lobés.

Dans les derniers proglottis, les deux utérus, tout en restant distincts, semblent être confondus dans la ligne médiane. On ne voit plus de l'appareil sexuel que la poche de cirre avec les vésicules séminales et le grand réceptacle séminal (fig. 4 c).

Les glandes sexuelles femelles se développent plus rapidement que les glandes mâles.

Dans le 18me segment, l'ovaire et la glande vitellogène sont différenciés et semblent être presque de même grandeur. La dernière se trouve du côté poral de l'ovaire. L'utérus et le canal utérin se remarquent dans la préparation totale sous forme d'une rangée de noyaux. Dans la suite, l'ovaire grandit fortement et se développe surtout du côté poral en passant par-dessus la glande vitellogène. De ce fait, elle change de position par rapport à l'ovaire, en ne se trouvant maintenant plus à côté de ce dernier, mais derrière son aile porale.

Dans le 31me segment, l'ovaire, de forme asymétrique (Fig. 4*a*), a atteint son diamètre transversal maximal de 0^{mm},43. La glande vitellogène mesure 0^{mm},13.

Les deux glandes femelles, — contrairement à *Hepatotaenia*

festiva, qui est un parasite du même groupe de mammifères, — sont massives et à peine légèrement lobées. L'ovicapte est très bien développé (fig. 5 o). Le vagin se dilate en un vaste réceptacle séminal (long de $0^{mm},261$; diam. $0^{mm},13$ à $0^{mm},17$), qui persiste jusque dans

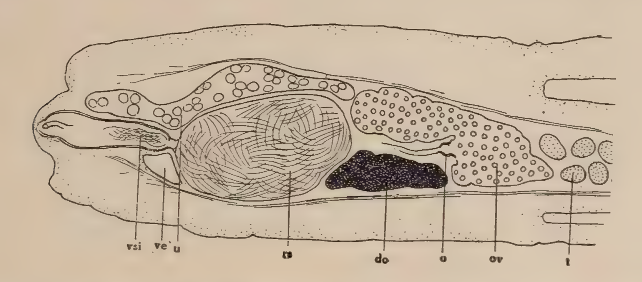


Fig. 5. — Partie d'une coupe transversale d'un proglottis de *Baeriella proterogyna* n. g., n. sp.

do = glande vitellogène; *o* = ovicapte; *ov* = ovaire; *rs* = réceptacle séminal; *t* = testicule; *u* = utérus; *ve* = vaisseau excréteur ventral; *vsi* = vésicule séminale interne de la poche du cirre.

les derniers proglottis. Les deux utérus se présentent d'abord sous forme de deux cordons cellulaires transversaux qui deviennent rapidement deux tubes. Ceux-ci, en se remplissant d'œufs d'un proglottis à l'autre se dilatent, d'abord surtout dans la région latérale.

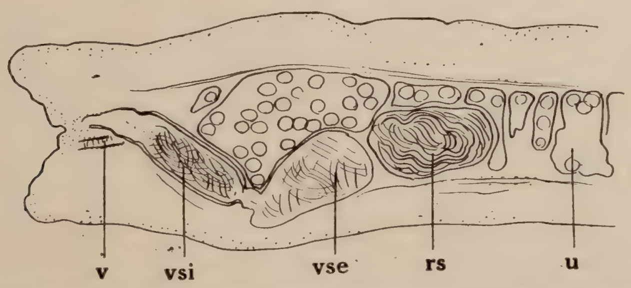


Fig. 6. — Partie latérale d'une coupe transversale d'un proglottis mûr de *Baeriella proterogyna* n. g., n. sp.

rs = réceptacle séminal; *u* = utérus; *v* = vagin; *vse* = vésicule séminale externe; *vsi* = vésicule séminale interne de la poche du cirre.

De là on les voit passer pardessus le réceptacle séminal dans le parenchyme externe, jusque près de la cuticule. Ces sacs, une fois remplis et l'ovaire disparu, — ce qui se fait dans l'espace de trois proglottis, — sont fortement lobés (fig. 4 c, 6). Plus loin, par le fait

du développement de l'œuf et de la formation de l'oncosphère avec ses enveloppes, les lobes semblent s'effacer. Les utérus deviennent, du moins en apparence, sacciformes. Ils remplis-

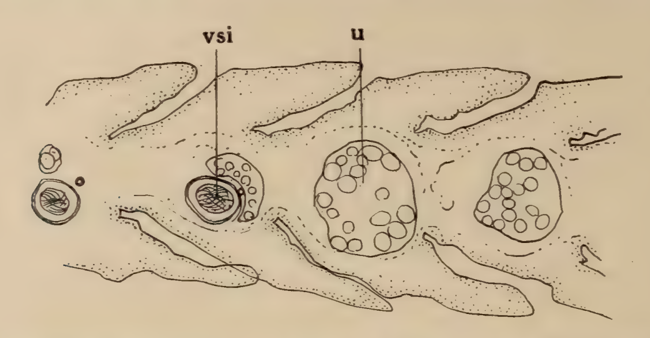


FIG. 7. — Coupe sagittale latérale à travers 4 proglottis de *Baeriella proterogyna* n. g., n. sp.
u = utérus; *vsi* = vésicule séminale interne de la poche du cirre.

sent tout le proglottis, se touchant intimement dans la ligne médiane, sans se souder. Les oncosphères qui mesurent 0mm,019 ont une enveloppe externe sphérique qui a un diamètre de 0mm,043, tandis que l'enveloppe moyenne très fine a 0mm,034 de diamètre. L'appareil piriforme nettement développé porte deux longs filaments (fig. 8).

L'appareil sexuel mâle montre, comme nous l'avons déjà indiqué, la particularité intéressante qu'il n'atteint son développement complet que bien après les glandes femelles. En effet, tandis que les glandes femelles disparaissent dans le 35me proglottis, les testicules ne sont mûrs que dans le 40me segment, et ont complètement disparus dans le 64me.



FIG. 8. — Œuf mûr de *Baeriella proterogyna* n. g., n. sp., avec son appareil piriforme.

Les testicules, en opposition avec *Hepatotaenia festiva*, ne sont pas disposés en deux groupes, mais leur champ passe sans interruption à travers tout le parenchyme interne. Dans la préparation totale, on voit les jeunes testicules placés en une simple rangée en avant des glandes femelles, et situés les uns derrière les autres

en plus grand nombre, que dans la région médiane. Dans les coupes tranversales, on constate que les glandes mâles sont disposées en une double et même triple couche au nombre d'une centaine environ. Les testicules mûrs ont un diamètre de $0^{mm},043$. La poche du cirre pas très volumineuse est longue de $0^{mm},34$ à $0^{mm},39$ avec un diamètre de $0^{mm},096$. Sa musculature longitudinale est bien développée. Elle renferme une vésicule séminale qui occupe plus des deux tiers de la longueur de la poche. Le cirre est très court et semble inerme. Outre cette vésicule séminale interne il y en a une externe, située du côté dorsal, et antérieure au réceptacle séminal.

Quant à la position systématique de notre espèce elle est sans doute voisine de *Hepatotaenia* Nybelin et *Progamotaenia* Nybelin.

La première est caractérisée comme suit:

Anoplocéphalidés avec glandes sexuelles doubles. Les deux champs de testicules en avant des glandes femelles, séparés au milieu par un espace libre. Conduits sexuels passant sur le côté dorsal des vaisseaux excréteurs. Le vagin débouche en arrière de la poche du cirre. Poche du cirre petite. Cirre court et couvert de soies. Les deux utérus sacciformes ne se réunissant jamais, s'étendant latéralement jusqu'aux bords du proglottis. Oeufs avec appareil pyriforme, dont les deux cornes ne se terminent pas par un disque. Musculature faiblement développée. Dans les conduits hépatiques et la vésicule biliaire de Marsupiaux. Type: *H. festiva* (Rud.)

La diagnose de *Progamotaenia* Nybelin est la suivante:

Anoplocéphalidés avec des glandes sexuelles doubles dans chaque segment. Les deux champs de testicules nettement séparés, placés dans la partie antérieure du proglottis. Conduits sexuels passant du côté dorsal des vaisseaux excréteurs. Poche du cirre grande. Cirre bien développé et armé de petits crochets. Le vagin s'attrophie après la copulation. Utérus simple ou double, forme dans les proglottis mûrs un sac simple et lobé. Oeufs sans appareil

piriforme. Musculature fortement développée. Parasites du tube digestif de Marsupiaux. Type: *P. bancrofti* (Johnston).

Baer, dans sa monographie de la famille des Anoplocéphalides réunit les deux genres sous le nom de *Progamotaenia* Nybelin. Mais il me semble qu'il vaut mieux maintenir les genres *Hepatotaenia* et *Progamotaenia*, parce que, outre l'habitat, il y a dans l'anatomie bien des différences qui nous y engagent. En effet, c'est tout d'abord le fait que dans l'un des genres les œufs possèdent un appareil piriforme qui manque chez les autres. Dans le premier la musculature est faiblement développée et la poche du cirre et le cirre sont petits. Chez l'autre genre par contre la musculature est puissante et les organes copulateurs beaucoup mieux développés. L'utérus chez *Hepatotaenia* est double, chez *Progamotaenia* simple.

En ce qui concerne maintenant notre espèce pour laquelle nous créons le nouveau genre *Baeriella*, il se distingue surtout par le fait que l'espèce type est nettement protérogyne et que les testicules ne forment qu'un seul champ transversal.

Voici la diagnose de ce genre:

Anoplocéphalidés de petite taille, avec des segments à bord postérieur lobé. Scolex très grand, ventouses proéminantes. Musculature fortement développée. Organes génitaux doubles, dans chaque segment. Poche du cirre petite, vésicule séminale interne et externe ne se remplissant de sperme que dans les segments qui n'ont plus de glandes sexuelles femelles. Testicules nombreux, disposés en un seul champ transversal et antérieur, ne produisant des spermatozoïdes qu'à partir des proglottis dans lesquels les glandes sexuelles femelles ont complètement disparu. Baeriella est nettement proterogyne. Utérus double, remplissant dans les proglottis mûrs tout l'intérieur. Oeuf avec appareil piriforme. Parasite des Marsupiaux. Espèce type: *Baeriella proterogyna* Fuhrm.

Tome 40, nº 7. — Janvier 1933.

Die Bedeutung der Schale für den Wasserhaushalt der Eier von Enten und Haubentauchern

von

A. PORTMANN und **L. JECKLIN**

(Zoologische Anstalt der Universität Basel)

Auf der Suche nach Angaben über die Wasserdurchlässigkeit von andern Vogeleiern als den sehr gut untersuchten des Huhns stiessen wir auf zwei Studien Loisels (1900 *a*, p. 661; 1900 *b*, p. 444), deren Schlussfolgerungen einer Nachprüfung wert schienen. Loisel hat mit Eiern von *Anas* (Rouenenten) gearbeitet und festgestellt, dass durch die Schale von Hühnereiern Wasser ein- und austritt, während dies bei Enteneiern nach seinen Versuchen nicht der Fall wäre. Er teilt deshalb die Vogeleier in zwei Gruppen:

1. Wasserdurchlässige Eier der Vögel, die an trockenen Orten nisten.
2. Wasserundurchlässige Eier von Formen, die am Wasser nisten oder Schwimmnester bauen. Die Schalen sollen in diesem Fall durch Oeleinlagerung gegen den Wassereintritt geschützt sein. In diese Kategorie zählt Loisel neben den Enten auch *Podiceps*, ohne aber Versuche an Eiern dieser Gattung mitzuteilen.

Die Kontrolle dieser an etwas spärlichem Material gewonnenen Angaben erschien uns umso wünschenswerter, als Loisels Angaben in der grossen « Chemical Embryology » von Needham (1931, Vol. I, p. 264; Vol. II, p. 1136) als einzige Daten dieser Art zitiert werden und so weitere Verbreitung finden dürften. Unsere eigenen Versuche sind noch unvollständig, und wir geben hier nur die wesentlichsten Resultate.

1. EXPERIMENTE.

A. Versuche an Enteneiern.

Es wurden insgesamt 22 frisch gelegte Eier von weissen Pekingenten verwendet (Loisel gibt Versuche mit 4 Eiern an). Eier, die von Versuchsbeginn an in destilliertes Wasser eingelegt wurden (20° C) zeigen in 24 Stunden eine sehr geringe Gewichtszunahme:

	Ausgangsgewicht	Gewicht nach 24 Stunden
	68,45 g	68,46 g
	68,94 g	68,95 g
	81,19 g	81,25 g
	67,79 g	67,82 g
In Leitungswasser eingelegt	70,64 g	70,68 g (nach weiteren 24 Std.: 70,80 g)

Die Zunahme ist viel grösser, wenn die Eier vorher 24 Stunden bei 38° C angebrütet und erst hierauf bei Zimmertemperatur in destilliertes Wasser gebracht werden:

Ausgangsgewicht	Gewicht nach 24 Stunden Aufenthalt in dest. Wasser	Bemerkungen
68,17 g	68,67 g	
68,72 g	69,20 g	
67,70 g	67,85 g	
67,95 g	68,43 g	
70,67 g	71,08 g	In Leitungswasser

Die beträchtlichere Zunahme darf wohl auf den stärkeren Wasserverlust dieser Eier beim Anbrüten zurückgeführt werden.

Untergetauchte Enteneier nehmen also Wasser auf. Diese Feststellung wird bestätigt durch zahlreiche Versuche, bei denen Methylenblau ($1^0/_{00}$) zugesetzt wurde. Der Farbstoff ist nach 11 Stunden an der Innenfläche der Schale nachweisbar. Diese Versuche wurden alle bei 38° C durchgeführt, und sämtliche Eier zeigten eine Erhöhung des Gewichts (9 Eier, minimal 20 mg; maximal 550 mg, in 12-82 Stunden).

Das nachfolgende Beispiel zeigt den normalen Gewichtsverlust der Enteneier während der Bebrütung:

Datum	Gewicht	
10.V.	65,7 g	
7.VI.	57,7 g	Verlust 12,2 %

Die Enteneier verhalten sich also in Bezug auf den Wasseraustausch mit dem Medium ähnlich wie das Hühnerei (siehe Needham).

B. *Versuche an Eiern von Podiceps cristatus.*

An Eiern des Haubentauchers, die im Freien eingesammelt worden waren, wurden zunächst die Versuche Loisels wiederholt. Es zeigt sich dabei, dass Eier, die ohne Vorbebrütung im Laboratorium bei Zimmertemperatur in destilliertes Wasser gebracht werden, im Gewicht annähernd konstant bleiben. Eine gelegentliche « Zunahme » bleibt unter der Fehlergrenze.

Derselbe Versuch bei 38° C in destilliertem Wasser:

Anfangsgewicht	Gewicht nach 24 Std.
45,35 g	45,37 g

Anfangsgewicht	Gewicht nach 72 Std.
35,87 g	35,82 g
38,43 g	38,40 g

Anfangsgewicht	Gewicht nach 96 Std.
35,36 g	35,38 g
34,71 g	34,71 g

Das Resultat ist unsicher; jedenfalls nimmt das Eigewicht nicht einwandfrei zu.

Wird derselbe Versuch statt mit destilliertem, mit Leitungswasser durchgeführt (wieder bei 38° C), dann zeigen von 5 Eiern 4 eine geringe Zunahme (von 10 bis 210 mgr.), eines dagegen blieb stabil.

Wir wiederholten nun den Versuch mit Eiern, die vor dem Untertauchen 24 Stunden und länger bei 38° C bebrütet worden waren.

Bei Zimmertemperatur gehalten, in Leitungswasser:

Gewicht am 11.VI.1932	Gewicht am 16.VI.1932
40,08 g	40,11 g
41,39 g	41,50 g

Bei 38° C in Leitungswasser:

Anfangsgewicht	Gewicht nach 24 Std.
34,27 g	34,32 g
35,76 g	35,82 g
39,00 g	39,02 g
41,10 g	41,14 g
37,26 g	37,30 g
	Gewicht nach 48 Std.
38,63 g	38,72 g
43,20 g	43,28 g
	Gewicht nach 3 Tagen
39,10 g	39,19 g
38,02 g	38,10 g
39,79 g	39,93 g
38,75 g	38,82 g
	Gewicht nach 4 Tagen
39,14 g	39,16 g
36,78 g	36,90 g
41,23 g	41,36 g

Die Eier zeigen in allen Fällen nach vorangegangener normaler Bebrütung eine leichte Wasseraufnahme, wenn sie untergetaucht werden. Wie Kontrollversuche ergaben, ist es belanglos, ob sie in Leitungswasser oder in destilliertes Wasser eingelegt werden.

An diese Experimente über Wasseraufnahme von *Podiceps*-Eiern schlossen sich Versuche über deren Wasserabgabe an, die wir bei 38° C im Brutschrank durchführten und bei denen eine hohe Luftfeuchtigkeit verwirklicht wurde, wie sie den natürlichen Verhältnissen der mit feuchten, verwesenden Wasserpflanzen zugedeckten Eier entspricht. Die durch Hygrometer kontrollierte Feuchtigkeit betrug im Mittel 80%, im Gegensatz zu der von Needham angegebenen Standardfeuchtigkeit für Hühnereier von 23%.

Versuch an 4 Eiern:

Gewicht, 6.VI.1932	41,84 g	39,87 g	39,33 g	43,60 g
Gewicht, 2.VII.1932	32,00 g	32,92 g	30,70 g	34,35 g
Gewichtsverlust in %	23,52%	17,44%	21,92%	21,18%

Von diesen 4 Eiern war eines unbefruchtet, zwei erwiesen sich als zerfallen (offenbar beim Transport beschädigt), einem entschlüpfte ein normales Junges. Trotz dieser Verschiedenheiten ist der Wasserverlust bei allen 4 Eiern ähnlich, beruht also offenbar einfach auf Verdunstung. Die Gewichtsabnahme ist bei der hohen Luftfeuchtigkeit als sehr stark zu bewerten. Wir geben zum Vergleich in eigenen Versuchen unter den oben angegebenen Bedingungen durchgeführte Messungen an Eiern anderer Vögel:

	Verlust vom Anfangsgewicht
Gallus	8,32%
Anas	12,2%
Larus ridibundus	14,64%
» »	12,61%

Unsere Beobachtungen über den sehr hohen Wasserverlust der *Podiceps*-Eier bestätigen eine Angabe von Bengt Berg in « Tookern » (1929, p. 190), dass die « Tauchereier schon nach kurzer Brutzeit eine grössere Schwimmfähigkeit als andere Eier zu haben pflegen ».

Es wurde auch eine Reihe von Versuchen über Farbdurchtritt unternommen. Die Vorversuche mit 1‰ Methylenblaulösung ergaben, dass nach 3 Tagen im Innern des Eis noch keine Spur des Farbstoffs nachweisbar war, während im gleichen Versuch beim Entenei nach 11 Stunden die Farbe im Schaleninnern auftrat. Ein Mövenei zeigte nach 40 Stunden in 2‰ Methylenblau starken Farbdurchtritt durch die Schale. Alle nachfolgenden Prüfungen wurden mit 0,5% Methylenblau unternommen. Die folgende Tabelle gibt die Befunde nach verschiedener Dauer des Farbbades:

Nach 1 Tag	3 Eier	Keine Farbe im Innern der Schale.
	1 Ei	Eine Stelle an der Luftkammer, 3 Stellen an der Seitenwand mit sehr schwacher Färbung.
	1 Ei	Farbe am spitzen Pol durchgetreten (Luftkammer = stumpfer Pol).

Nach 2 Tagen	1 Ei	Keine Farbe im Schaleninnern.
	2 Eier	Farbe am spitzen Pol im Innern.
	1 Ei	Farbe am spitzen und stumpfen Pol durchgetreten.
	1 Ei	Farbe an 5 verschiedenen Stellen durchgetreten.
Nach 3 Tagen	1 Ei	An den Seitenwänden diffuse Färbung im Innern, ohne scharfe Porenfärbung.
	1 Ei	Nur am Luftkammerpol Farbdurchtritt durch viele Poren.
Nach 4 Tagen	1 Ei	Farbdurchtritt am spitzen und am Luftkammerpol.
	1 Ei	Nur bei der Luftkammer Farbeintritt.
	1 Ei	(Methylenblau 1%) überall Farbdurchtritt ausser an der Luftkammer.

Im Gegensatz zu den Eiern von Enten und Lachmöven dringt der Farbstoff in die Tauchereier nur sehr langsam ein, und das Ei ist, wie die obigen Befunde zeigen, nicht auf seiner ganzen Oberfläche gleich durchlässig. Unsere Versuche sind nicht zahlreich genug, um ein sicheres Bild inbezug auf die Durchtrittsorte zu geben; doch möchten wir schon jetzt auf die eigenartige Sonderstellung der beiden Eipole hinweisen, die aus mehreren Experimenten hervorgeht.

2. DISKUSSION.

Als Resultat unserer Versuche, deren vorläufigen Charakter wir nochmals betonen möchten, ergibt sich vor allem die Unmöglichkeit einer Sonderung der Vogeleier in die zwei von Loisel gebildeten Kategorien. Unsere Experimente an Enten-, Möven- und *Podiceps*-Eiern, also mit Formen, die Loisels zweiter Gruppe angehören, zeigen deutlich, dass alle diese Eier wie das Hühnerei Wasser aufnehmen, wenn sie untergetaucht sind, und durch Verdunstung normalerweise Wasser abgeben. Loisels Irrtum rührt wohl daher, dass er seine Versuche mit unbebrüteten Eiern bei Zimmertemperatur durchgeführt hat, die ja auch in unseren Kontrollen ungewisse Resultate ergaben. Erst das angebrütete Ei zeigt die im Leben des Embryos massgebenden Verhältnisse. Da Loisels Angaben, wie einleitend erwähnt wurde, in der verdienstvollen grossen Zusammenfassung von Needham (1931) aufgenommen

worden sind, erscheint uns die Veröffentlichung unserer noch fragmentarischen Nachprüfung angezeigt, ganz besonders auch deshalb, weil NEEDHAM geneigt erscheint, auf Grund der Bemerkungen LOISELS dem Ei von *Podiceps* innerhalb seiner Serie cleidoischer Eier eine besondere Stellung zu geben. Er sieht in ihm einen Eitypus von besonders hoher Unabhängigkeit vom Milieu (3. Band, p. 1617), was sich nicht aufrecht halten lässt.

Trotzdem sie einer schematischen Klassifizierung widersprechen, zeigen unsere Experimente doch auffällige Unterschiede zwischen dem Ei von *Anas* und *Gallus* einerseits und dem von *Podiceps* anderseits. Trotz des hohen Feuchtigkeitsgehalts des Mediums ist der Wasserverlust der Taucher-Eier grösser als bei Enten- oder Hühnereiern; dagegen ist beim untergetauchten Ei von *Podiceps* die Aufnahme von Wasser viel geringer. Die Farbversuche zeigen die Verschiedenheit der Eischalen von *Podiceps* gegenüber denen von Hühnern und Enten deutlich, wobei die Sonderstellung der beiden Pole beim Taucherei unsere Aufmerksamkeit verdient. Da die mitgeteilten Befunde auf strukturelle Differenzierungen der verschiedenen Zonen der Eischalen schliessen lassen, ergänzten wir die erwähnten Prüfungen durch Einlegen von *Podiceps*-Eiern in Sudan III, um eventuelle lokalisierte Fettimprägnationen nachzuweisen (LOISEL gibt an, dass die « Eischale mancher Wasservögel ölig sei »). Die Versuche mit Sudan III ergaben folgende Resultate:

Gallus	2 Eier	48 Stunden in Sudan III	Kein Farbstoff im Innern der Schale.
Anas	2 Eier	48 Stunden in Sudan III	In einem Ei eine einzige Stelle im Schaleninnern rötlich.
Podiceps	1 Ei	36 Stunden in Sudan III	Stark rot gefärbte Flecken im Schaleninnern im Luftkammergebiet.
»	1 Ei	72 Stunden in Sudan III	Im Luftkammergebiet rote Flecke auf der Innenseite.
»	1 Ei	72 Stunden in Sudan III	Im Schaleninnern im Bereich der Luftkammer starke, seitlich schwache rötliche Flecken.

Auch diese wenigen Versuche zeigen die Sonderart des *Podiceps*-Eis und die spezielle Differenzierung seines Luftkammerpols, während die Blauversuche ausserdem auf besondere Bildungen am

spitzen Pol schliessen lassen. Ueber die Struktur des Tauchereis ist uns nur eine einzige Litteraturangabe zu Gesicht gekommen: Stresemann (1928, p. 255) bemerkt, dass die Porenkanäle bei *Podiceps* besonders weit seien. Diese Feststellung kann vielleicht den starken Wasserverlust des Tauchereis erklären, nicht aber den Umstand, dass dasselbe Ei dem Wassereintritt einen viel grösseren Widerstand bietet, als die andern untersuchten Eier. Nur eine genaue Untersuchung der Schalenstruktur und eventueller regionaler Differenzierungen, nicht eine Analyse des Stoffgehalts der Schale allein, kann zu einem tieferen Verständnis der Wechselbeziehungen zwischen dem Ei und seinem Milieu führen.

ZITIERTE LITTERATUR.

1929. Berg, Bengt. *Tookern, der See der wilden Schwäne.* Reimer u. Vohsen, Berlin.

1900*a*. Loisel, G. *Résistance des œufs d'oiseaux à une humidité excessive.* C. R. Soc. Biol., Vol. 52, p. 661.

1900*b*. —— *La défense de l'œuf.* J. de l'Anat., vol. 36.

1931. Needham, J. *Chemical Embryology.* Cambridge (University Press).

1928. Stresemann, E. *Aves.* in Kükenthal: Handb. d. Zool., Bd. 7, 2t. Hälfte.

Tome 40, nº 8. — Mai 1933.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der Schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Neuchâtel, den 11.-12. März 1933

Beiträge zur Biologie der Büffelfliege (Lyperosia exigua de Meij.) und ihrer Parasiten

von

Eduard HANDSCHIN

Basel.

Mit 3 Textfiguren.

Die Untersuchungen, deren Resultate im Folgenden vorläufig mitgeteilt werden sollen, wurden in den Jahren 1930-1932 im Auftrage der australischen Regierung (Council for Scientific and Industrial Research) auf Java, den kleinen Sundainseln und in Nordaustralien durchgeführt. Ihr Zweck war, die Lebensweise von *Lyperosia exigua* de Meij. und ihrer Parasiten zu studieren, um eventuelle Mittel zu finden, der gewaltigen Vermehrung der blutsaugenden Fliege in Nordaustralien entgegentreten zu können.

Problemstellung.

Lyperosia exigua, die sogen. Büffelfliege, wurde mit den ersten Viehtransporten zu Anfang des vorigen Jahrhunderts in Nordaustralien eingeschleppt. Ihre Massenvermehrung, die sich mit der Ausdehnung der Fleischindustrie geltend machte, wurde speziell auf das Fehlen der natürlichen Feinde im neu besiedelten Gebiete zurückgeführt, während in den Ursprungsländern, wo die Fliege nicht als Schädling bekannt war, diese einer Uebervermehrung entgegenarbeiteten. Wirt und Parasiten waren deshalb im Ursprungslande zu studieren und letztere, wenn möglich, nach Australien zu importieren.

Diese scheinbar einfache Problemstellung erwies sich in der Natur als ausserordentlich komplex. Zunächst galt es, die Beziehungen der blutsaugenden Fliege zu ihren Wirten zu klären, da in beiden Teilgebieten der Untersuchung — es wurde die Arbeit zugleich in Java und Nordaustralien durchgeführt — die Haltung und die Lebensweise von Rinder und Karbauen *(Bos bubalus)* eine verschiedene ist. Dann galt das Studium der Lebensweise und Entwicklung der Fliege selbst, deren Oekologie je nach der Verschiedenheit des Klimacharakters der einzelnen Gegenden tiefgreifende Aenderungen aufwies. Besonderer Wert wurde auf das Studium der Parasitenfolge gelegt und damit auf die Fixierung der gegenseitigen Beziehungen zwischen den Parasiten und der Fliege. In erster Linie galt es, methodisch die einzelnen Formen im Laboratorium und in der Natur auf ihre Wirkung auf die Wirte zu prüfen, um so ein Mass für ihre Tätigkeit als einschränkender Faktor in der Fliegenvermehrung zu erhalten. Dieser Teil der Arbeit führte über die Sinnesphysiologie der Parasiten zu speziellen genetischen Experimenten.

Zum vorneherein muss hier betont werden, dass in erster Linie nur über die Resultate einer biologischen Untersuchung berichtet werden kann. Wohl wurde ein gross angelegter Versuch unternommen, die besonders günstigen Resultate im Felde zur Anwendung zu bringen. Ueber ein Gelingen oder Misslingen dieser praktischen Versuche aber heute schon abschliessend zu berichten, wäre durchaus verfrüht. Die Natur schafft mit andern regulierenden Faktoren als sie der Laboratoriumsversuch darstellt, und mit der Anwesenheit von eingeführten Parasiten, auch wenn sie noch so effektiv sind, ist in einem Gebiete eine Bekämpfung schädlicher Wirte noch nicht durchgeführt, besonders wenn es sich um ein Ausbreitungsareal des letztern handelt, das sich über ca. 4000 km. Länge und durchschnittlich 1000 km Tiefe erstreckt.

Der Schaden von Lyperosia.

Lyperosia exigua ist ein blutsaugendes Insekt. Sie tritt auf den Weidetieren in gewaltigen Mengen auf, saugt Blut und irritiert die Tiere durch ihren Stich. Die Weidetiere suchen sich der starken Reizung durch Reiben an harten Gegenständen — Bäume, Ter-

mitenhügel — zu erwehren, erhalten dadurch Hautwunden, die sehr schwer heilen und ständig mehr Fliegen anziehen und die zu schweren sekundären Infektionen führen können. Dadurch werden die Tiere auch am ruhigen Weiden und Fressen gehindert. Sie nehmen an Gewicht ab und verlieren so bedeutend an Wert. Im indo-malaiischen Verbreitungsgebiet der Fliege kommt sie als Ueberträgerin von Surra und Anthrax in Betracht. Beide Krankheiten fehlen dem australischen Kontinent noch. Doch könnte ihre Einschleppung im Norden zur Katastrophe führen. In Nordaustralien wurde der Schaden an Fleischausfall durch die Fliegentätigkeit auf jährlich £ 100–150.000 geschätzt. Da die Fliege sich aber rapid nach Osten ausdehnt, wird sie bald die Milchwirtschaftsgebiete erreichen und der Schaden damit in Millionenwerte gehen.

Wenn ich diese Zahlen, sowie auch die Einschätzung der Gefahr der Büffelfliege als stark überschätzt betrachte, so rechtfertigt doch die Bedeutung der Fliege als Ueberträger der oben genannten Seuchen die durchgeführte Untersuchung und die geplanten Massnahmen gegen dieselbe.

Untersuchungen über Lyperosia und ihre Biologie.

Vor der Uebernahme der Arbeiten in Java hatten Krijgsman und Windred gezeigt, dass die Fliege durch Geruch, Wärme und Wasserdampf, speziell durch Schweiss und Blut, zum Wirte angezogen wird. Nach der Stärke der Anziehung unterscheidet die Fliege zwischen Wasserbüffel, Rind, Pferd, Hund und Mensch in gradueller Abstufung — die letzteren werden nur noch gelegentlich angegangen. Kranke Tiere und solche in schlechter Kondition werden vor gesunden, kräftigen bevorzugt.

Auf Java gehört das Pferd nicht zu den normalen Wirten der Fliege. In Flores, Timor und Nordaustralien ist es in den normalen Wirtekreis einbezogen worden. Die zunehmende Lufttrockenheit ist dabei für das Angehen der sekundären Wirte verantwortlich zu machen.

Geruch und Feuchtigkeit des absolut frischen Düngers zieht die Weibchen zur Eiablage an. Ist diese vollzogen, so fliegen sie wiederum zu einem neuen Wirt zurück, um aufs neue Blut

zu saugen. Passiv, auf den Wirtstieren wandern so die Fliegen durch den Busch und haben sich im Laufe der Zeit über den ganzen Norden Australiens ausgebreitet.

Leider ergaben sich bei den Versuchen im Laboratorium grosse Schwierigkeiten, die Fliegen am Leben zu erhalten. Nach etwa 2 Tagen starben sämtliche Tiere in den Zuchtgläsern, nachdem blos etwa 10–20 Eier abgelegt worden waren. So war es nicht möglich, frischgeschlüpfte Tiere erneut zur Eiablage zu bringen und damit eine zweite Generation zu erhalten. Wir kennen somit die gesammte Lebensdauer und ihre Eizahl nicht; denn Auszählungen der Eier in den Ovarien geben darüber nur unbefriedigende Auskunft.

Die Larvenentwicklung der Fliege geht im Dünger vor sich. Sie dauert in Java gewöhnlich 8–10 Tage. Kontrollversuche, die mit konstanter Temperatur (T) vorgenommen wurden, ergaben:

bei 23° C.	eine	Entwicklungszeit (v)	von	19,5	Tagen
25° C.	»	»	»	13,5	»
35° C.	»	»	»	10,4	»
37° C.	»	»	»	9,6	»

Diese Punkte reihen sich nach der bekannten Blunk-Bodenheimer'schen Formel in eine gleichseitige Hyperbel:

$$v(T - c) = \text{Const.}$$

c, die Asymtote an die Hyperbel, stellt den absoluten 0-Punkt dar, unter welchem eine Entwicklung absolut ausgeschlossen ist (11° C.). Der konstante Wert ist die absolute Wärmesumme, die zur ganzen Entwicklung notwendig ist (249,6° C.). In den Temperaturexperimenten zeigten sich nun bei der Annäherung an Temperaturen von 20° C. Entwicklungsstörungen und grosse Zunahme der Mortalität in den Zuchten. Da zugleich auf ganz Java die Fliege mit ca. 1000 m Höhe zu verschwinden beginnt, also bei einer entsprechenden thermischen Grenzlinie von 20° C., so dürfen wir mit Recht diese Temperaturgrenze als Verbreitungsschranke und die Temperatur als qualitativen zoogeographischen Verbreitungsfaktor betrachten. Gebiete, welche während einiger Zeit des Jahres Temperaturen unter diesem Wert besitzen, können die Fliege als Standform

nicht mehr beherbergen. Sie kann dort nur durch Neuinfektion während der wärmeren Jahreszeit eingeschleppt werden.

In ähnlicher Weise reguliert die Feuchtigkeit die Häufigkeit der Fliege innerhalb des Verbreitungsgebietes. Von Ostjava bis Australien ist *Lyperosia* eine ausgesprochene Form der Regenzeit, die sich während der Trockenzeit nur in der Nähe des permanenten Wassers halten kann. In Westjava mit seinen grossen Regenfällen ist jedoch die Auswaschung des Düngers während der Regenzeit so stark, dass die Fliege erst mit der Abnahme der Niederschläge in der Trockenzeit an Häufigkeit zunehmen kann. Es muss aber ausdrücklich betont werden, dass die Niederschläge während des Winters dort immer noch grösser sind, als diejenigen der sommerlichen Regenperiode des östlichen Gebietes.

Die Abhängigkeit von der Düngerfeuchtigkeit mag hier durch folgende Zahlen illustriert werden:

Alter des Düngers	Feuchtigkeitsgehalt % Trockenzeit	Regenzeit	Fliegenstadien
1 Tag alt	78,2	73,2	Eier
2 Tage alt	64	63	Larven
3 » »	53,4	61,9	
4 » »	53,2	61,2	
5 » »	48	52,3	Puppen
6 » »	41	50	
8 » »	—	39,4	

Wird Dünger von verschiedener Feuchtigkeitskonzentration geboten, so wandern die Larven zu dem ihnen zusagenden Gehalt. 35° C. und 52 % Feuchtigkeit stellen für ältere, verpuppungsreife Larven die optimalen Bedingungen dar. Zu grosse Feuchtigkeit und Temperatur hindern die Bildung des Pupariums; ebenso schädigt ein Abtiefen dieser Bedingungen die Verwandlung und der Prozentsatz der Mortalität steigert sich rapid. Dass die Feuchtigkeit aber erst sekundär sich auswirkt, lehrt die Tatsache, dass auf Java all diejenigen Gebiete fliegenfrei sind, welche die 20° C.-Temperaturgrenze nicht erreichen, obgleich alle genügend Feuchtig-

keit besitzen würden, die Fliege das ganze Jahr zu beherbergen.

Prognostisch lassen sich diese Daten in dem Sinne verwerten, dass mit grosser Sicherheit gesagt werden kann, dass alle diejenigen Gebiete Australiens Lyperosia-frei bleiben werden, deren Temperatur während längerer Perioden des Jahres unter 20°C. herabsinkt. Dies schliesst den grössten Teil des viehreichsten Gebietes von Queensland, ganz Neu-Süd-Wales und den Süden Westaustraliens aus.

Untersuchungen über die Parasiten von Lyperosia.

Da allein biologische Methoden bei der Bekämpfung der Fliege in Frage kommen können, wurde das Schwergewicht der Untersuchung auf das Studium der natürlichen Feinde von *Lyperosia* gelegt. Ei und Larvenparasiten fehlen. Hingegen fanden sich von Java bis Nordaustralien etwa ein Dutzend Puppenparasiten, von welchen sich namentlich zwei Formen der Gattung *Spalangia*, *S. sundaica* Gr. und *S. orientalis* Gr. als günstig erwiesen. Staphyliniden nehmen als Parasiten namentlich im Trockengebiet zu; doch spielen sie immer eine untergeordnete Rolle, wie auch Scharrvögel oder düngerzerstörende Insekten ganz sekundäre Bedeutung besitzen.

Bei der Prüfung eines Parasiten wurde namentlich darauf geachtet, in welchem Verhältnis seine Lebensdauer zur Entwicklungszeit der Fliege stand und welcher Parasitierungsgrad im Freien sich zeigte. Lebensdauer und Eikapazität waren für die beiden Spalangien am günstigsten, die jeweilen nur ein Ei in ein Puparium versenkten. So wurden auch die weitern Untersuchungen speziell mit diesen beiden häufigsten Formen angestellt. *Sp. sundaica* fand sich dabei im innern Sundagürtel bis Flores, wo sie an der Küste schon von *orientalis*, die sonst auf Timor und in Australien zu Hause ist, verdrängt zu werden beginnt.

Die Entwicklungszeit beider Formen beträgt für die Männchen durchschnittlich 19, für die Weibchen 20–21 Tage. Direkt nach

dem Schlüpfen findet die Kopulation statt, und das Weibchen beginnt im Anschluss daran sofort die Eiablage. Diese dauert nun für *sundaica* 27 Tage (bis zum Tode des Tieres), für *orientalis* hingegen nur 15 Tage. Dabei legt die erstere durchschnittlich 170, letztere nur 75 Eier.

Beide Formen sind morphologisch voneinander getrennt und im Wildzustande miteinander gekreuzt, durchaus unfruchtbar. Die Männchen entstehen parthenogenetisch. Dies erklärt das starke Fluktuieren des Geschlechtsverhältnisses. Je mehr Männchen anwesend, desto gesicherter wird die Befruchtung, desto mehr Weibchen entstehen. Mit ihrer Zunahme entstehen aber automatisch wieder mehr Männchen, da die Befruchtung in vielen Fällen unterbleiben muss. Es ergaben sich so z. B. in Serienzuchten folgende Verhältnisse:

		♂♂		♀♀	
Sp. orientalis	f. 1	1	:	3	
	f. 2	1	:	6	
	f. 3	1	:	12	
	f. 4	1	:	1,5	
	f. 5	1	:	5	etc.

Spalangia sundaica ist allgemeiner Parasit saprophager Musciden. Bei der speziellen Zucht auf *Lyperosia* reduziert er seine Grösse etwa um die Hälfte, wobei gewisse morphologische Veränderungen vor sich gehen. Im Freien tritt er etwa mit einer Parasitierungsstärke von 6 % auf. Doch traf man sie in Berggegenden auf *Stomoxys* bis zu 46 % an (auf 100 Puppen). *Spalangia orientalis* in Australien ist Parasit von *Lyperosia*, die etwa zu 8 % infiziert erscheint (Regenzeit).

Larven und Puppen von *Lyperosia* finden sich nun nur im Dünger der Weidetiere. Dort müssen sie vom Parasiten aufgefunden werden, der von Dünger zu Dünger fliegen muss, um zur Eiablage zu gelangen. Dabei ist zum vorneherein klar, dass ein spezifischer Parasit, *Lyperosia* von andern Fliegen unterscheiden muss, während ein Parasit saprophager Musciden im allgemeinen ein spezifisches Unterscheidungsvermögen nicht besitzen muss.

Spalangia weiss nun zwischen gebotenen Puppensorten nicht zu unterscheiden, hingegen kann der Formwiderstand grösserer Puppen zu einem höhern Parasitierungsgrad führen, indem kleine Puppen von *Lyperosia* beim Ansetzen des Stachels im Versuche leicht wegrollen. In T-förmigen Glasröhren wurde nun das Verhalten der Tiere gegenüber Feuchtigkeit, Licht, verschiedenen Geruchstoffen, Fliegenpuppen und Dünger untersucht. Die Geruchstoffe wurden dabei jeweilen an einem der mit Watte verschlossenen Enden dargeboten.

In allen Fällen spielte das Licht eine wichtige Rolle. Beide Geschlechter verhalten sich unter seinem Einflusse verschieden. Die Männchen sind dabei negativ, die Weibchen positiv phototropisch. In der Natur findet die Kopulation der Wespen im trockenen Dünger, wo die Parasiten schlüpfen, statt. Dabei bleibt das proterandrische Männchen im Dünger und im Dunkeln, wo es das Schlüpfen des Weibchens erwartet. Dieses seinerseits tendiert nach der Kopulation ins Freie, ans Licht, wo es von neuem die Nahrungsquelle für seine Nachkommenschaft aufzusuchen hat.

Wasser oder Feuchtigkeit wirken nicht anziehend auf die Wespen. Sie wandern immer zu demjenigen Pole der Gläser, wo Dünger dargeboten wird. Dieser war in allen Versuchen der Hauptstimulus zur Anziehung. Dabei zeigte sich, dass frischer, feuchter Dünger keine anziehende Kraft besitzt. Mit dem 4. oder 5. Tage, je nach Feuchtigkeitsgehalt, beginnt er jedoch anziehend zu werden und verliert diese Eigenschaft wiederum mit dem völligen Austrocknen etwa am 10. Tage. Auch hier zeigen Männchen und Weibchen wiederum verschiedenes Verhalten, indem die Anziehung der Männchen erst vom 10. Tage an, also mit der Austrocknung des Milieus beginnt und in ganz trockenem Dünger das Maximum erreicht und beibehält, während derselbe Stoff für die Weibchen wirkungslos ist.

Auch in diesem Verhalten spiegelt sich wiederum die Lebensgeschichte der Spalangien wieder. Mit dem 4. oder 5. Tage hat im Dünger eine Fermentation ihren Abschluss gefunden, unter deren

Einfluss sich die Farbe und der Geruch der Düngermasse verändert. Zugleich findet aber in diesem Momente die Verpuppung von *Lyperosia* statt und Puppen werden bis zum 10. Tage angetroffen. Später hingegen sind die Fliegen bereits geschlüpft. *Spalangia*-Weibchen haben also für den Dünger gerade in dem Zeitraum „Interesse", in welchem sie im Innern desselben parasitirungsmögliche Puppen finden können. Dieser feuchte Dünger wirkt nun nicht auf die Geruchsorgane der Männchen ein. Hingegen finden sie sich zu trockenem Dünger. Das Schlüpfen der Weibchen erfolgt aber 20 Tage nach der Infektion, also in etwa 3½ Wochen altem Dünger. Dort haben sie die grösste Möglichkeit, unbefruchtete Weibchen anzutreffen und dorthin lenkt sie auch die Geruchsanziehung.

Eine Präferenz für die eine oder andere Puppensorte konnte nicht nachgewiesen werden. Hingegen wird der Dünger immer vor den Puppen bevorzugt. Er scheint die richtige Fernanziehung zu liefern, welcher die Wespen durch den Busch und das hohe Gras folgen und die Tastbewegungen der Antennenspitze und der Vordertarsen, also Nahwirkung, dürfte die Wespen erkennen lassen, wenn eine Puppe berührt worden ist und ob dieselbe schon einen Parasiten im Innern berge oder nicht.

Die Intensität dieser Anziehung ist grösser für die javanische Form des Parasiten. Doch zeigt sich innerhalb seines Verbreitungsgebietes eine Abnahme der Reaktion bis nach Flores, während der australische Parasit auf Timor gleiche Reaktion zeigt wie die Form des Ursprungslandes selbst.

Genetische Versuche.

Das Auftreten einer kleinern *Spalangia*-form bei der Zucht auf *Lyperosia* legte den Gedanken nahe, dass es möglich sein sollte, durch andauernde Zucht der Wespe auf *Lyperosia*, eine auf diesen Wirten spezialisierte Rasse zu züchten. Dieser Gedanke erhielt Bestärkung beim Auffinden einer spezifischen Lyperosien-*Spalangia* in Nordaustralien.

Da nun aber bei allen Versuchen auf Java *Spalangia sundaica* in kürzester Zeit wiederum auf alle gebotenen Musciden überging und die normale Körpergrösse in der zweiten Generation wiederum erreichte, wurden mit der anfänglich nicht unterschiedenen australischen Art Kreuzungsversuche geplant in der Hoffnung, so eine Form zu erhalten, welche neben den bekannten „guten" Eigenschaften der javanischen Tiere die Adaptabilität an australisches extremes Klima zeigen könnte.

Alle Versuche mit den Wildformen fielen negativ aus. Eine Befruchtung fand in keinem Falle statt, und die Weibchen produzierten nur partenogenetisch Männchen. Wurden hingegen zu diesen Versuchen die kleinen *Lyperosia*-Parasiten von Java verwendet, so gingen dieselben Kreuzungen mit den australischen Tieren ein. Diese Nachkommenschaft wurde dann der Ausgangspunkt für die weitern Versuche.

Die genetische und cytologische Analyse des umfangreichen Materiales steht noch aus. Doch sei hier kurz auf die wichtigsten Resultate verwiesen, wobei betont werden muss, dass bei allen Kreuzungsversuchen in erster Linie nicht das genetische Resultat interessieren musste, sondern die äusserlich erfassbaren Erscheinungen wie Lebensdauer und Eikapazität, die für die Eignung einer Form als Parasit besondern praktischen Wert besassen.

Der Uebersicht und Einfachheit halber sind für die Artbezeichnungen Symbole eingesetzt worden:

A = *Sp. orientalis*,
J = *Sp. sundaica*,
L = *Sp. sundaica*, kleine Form aus Lyperosiapuppen gezüchtet.

1. *Kreuzung.*

In dieser Tabelle finden sich neben dem Kombinations-schema drei Zahlen, von denen die erstedie Lebensdauer, des bei der Kreuzung verwendeten Weibchens angibt, die beiden andern seine Nachkommenschaft. Da bei *Spalangia* die Männchen parthenogenetisch entstehen, werden sie in allen primären Kombinationen den reinen mütterlichen Cha-

rakter tragen, während bei den weiblichen Nachkommen eine Mischung beider Formen eintreten muss.

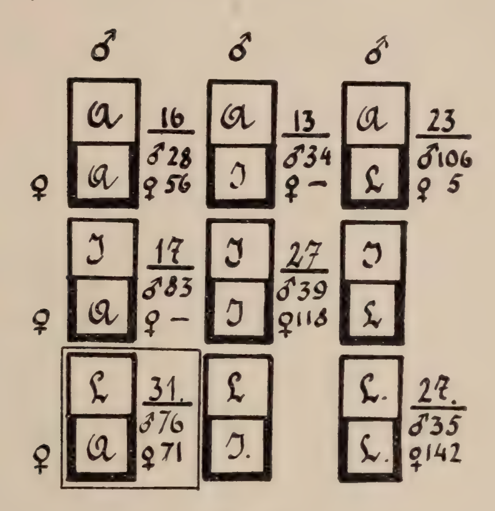


Fig. 1.

Dies führte zur Rückkreuzung von A/L und L/A mit den Stammformen.

2. *Kreuzung.*

Wenn wir diese Resultate unter sich und namentlich mit denen der Stammformen (Kombination XI und XVI) vergleichen, so fällt besonders auf:

1. Als Charakteristikum der javanischen Art,
   a) lange Lebensdauer,
   b) grosse Eizahl;
2. Als Charakteristikum der australischen Art,
   a) kurze Lebensdauer,
   b) geringe Eizahl;
3. Als Charakteristikum der Bastarde,
   teilweise grosser Ueberschuss an Männchen oder alleiniges Auftreten derselben als Zeichen der Unfruchtbarkeit.

Zu der Tabelle ist ferner zu bemerken, dass die Kombinationen der linken Hälfte nun aus Weibchen hervorgehen, die bereits den

Misch-Charakter beider Formen tragen. Somit werden auch bei den hier entstehenden Männchen Mischcharaktere beider Formen zu erwarten sein, während die Männchen der rechten Tabellenhälfte wiederum nach den Müttern der Stammformen aufspalten. Die vier Kombinationen rechts unten (XI, XII, XV und XVI) stellen eine Wiederholung des 1. Kreuzungsversuches dar.

Fig. 2.

Praktisch interessieren nun besonders diejenigen Kombinationen, welche neben einem guten Geschlechtsverhältnis eine längere Lebensperiode nach der Kopulation aufwiesen. Leider war es nicht möglich, eine volle 3. Kombinationsserie der Kreuzungen durchzuführen, da die einzelnen Kombinationen stets hintereinander und nicht nebeneinander vorgenommen werden konnten, und dann war der Zeitraum, der zur Verfügung stand (Juli-November), zu knapp bemessen.

3. *Kreuzung.*

Auch in diesem Versuche zeigte sich wiederum die Kombination L/A als besonders vorteilhaft und charakterisiert sich nicht blos durch eine erheblich gesteigerte Eizahl.

sondern auch durch die bedeutend verlängerte Lebensdauer, die auch in parallelen Kontrollversuchen sich dokumentierte.

	Durchschnittliche Lebensdauer des Weibchens nach der Kopulation	Eiproduktion
Sp. orientalis	15	75
Sp. sundaica	27	170
Sp. sundaica ♂ × *Sp. orientalis* ♀ . .	30-32	bis zu 240

Dabei muss betont werden, dass diese verlängerte Lebensdauer nicht etwa eine Eigenschaft sein kann, die durch die Kombination erblich entstanden und fixiert worden ist. Sie zeigt sich schon beim ersten Paare, das im ersten Kreuzungsversuch Verwendung

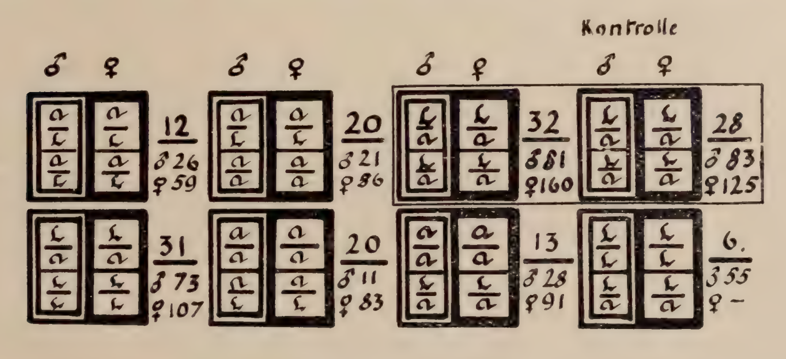


Fig. 3.

fand, und tritt nun überall dort auf, wo die Männchen der kräftigen javanischen Art zur Kreuzung Verwendung fanden. Es scheint, dass offenbar schon der Akt der Kopulation, d. h. das Eindringen artfremden Eiweisses in die Leitungswege des Weibchens diesen Einfluss ausübe, der andererseits bei Verwendung der weniger vigurösen australischen Form auf die javanischen Weibchen in umgekehrtem Sinne — Herabsetzung der Lebensdauer und Verminderung der Eizahl — sich auswirkt.

In ähnlicher Weise wurden auch weitere Kreuzungen der verschiedenen Kombinationen der zweiten Serie unter sich unternommen; doch führten sie vielfach zur Sterilität.

Leider war es bei der Kürze der Zeit nicht mehr möglich, Kreuzungen der verschiedenen Inselrassen der Parasiten in zweiter Generation durchzuführen. Zu einer ersten Kreuzung fanden sich wohl Tiere von Flores, Sumba und Timor zur Verfügung, die mit javanischen and australischen ♂ und ♀ gepaart wurden. In keinem Falle wurden jedoch so günstige Resultate erhalten wie bei der Vereinigung der beiden extremen Komponenten *sundaica-orientalis*.

Gestützt auf diese Resultate wurde nun *Spalangia sundaica* nach Nordaustralien eingeführt, wo die Zucht derselben in grossem Masstabe unternommen wurde. Allerdings muss dabei betont werden, dass bis jetzt die Versuche mit beiden Arten n u r unter j a v a n i s c h e n K l i m a v e r h ä l t n i s s e n u n t e r n o m m e n wurden. Die genaue Ueberprüfung im australischen Klima steht noch aus. Doch sind die Resultate, soweit sie bis jetzt erhältlich sind, sehr zufriedenstellend, und die Form scheint unter den veränderten Lebensbedingungen nicht refraktär zu sein.

Das Experiment wird nun in grossem Masstabe in dem Sinne weiter geführt, dass an einer Kontrollstelle nur Männchen von *sundaica* oder Weibchen von *orientalis* nach vorheriger Kopula mit *sundaica* ausgesetzt werden. An einer zweiten Stelle erfolgte das Aussetzen von *sundaica*-Tieren beiden Geschlechtes. Kontrollsammlungen von Parasiten an beiden Stellen sollen im Laufe der Zeit eine Uebersicht über die Auswirkung dieser Massnahme gestatten und zeigen, ob sich die Bastardformen im Freien ebenso erfolgreich zu halten vermögen wie im Laboratorium. Wenn dies der Fall sein würde, dürfte damit ein wesentlicher Schritt in der bis jetzt erfolglosen Bekämpfung der Musciden im allgemeinen geglückt sein.

Tome 40, nº 9. — Mai 1933.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse tenue a Neuchâtel, les 11 et 12 mars 1933

Un cas aberrant de détermination du sexe Sciara coprophila [1]

par

Anne-Marie DU BOIS

Bâle.

Chez la plupart des animaux, le sexe d'un individu est automatiquement fixé au moment de la fécondation de l'œuf duquel il provient par la somme des apports chromosomiques paternel et maternel. Cette sexualité, ainsi génétiquement établie, peut d'ailleurs être modifiée, ensuite, au cours du développement embryogénique. Chez *Sciara*, le sexe de l'embryon n'est pas ainsi automatiquement établi. Le groupe chromosomique contenu dans l'œuf fécondé n'est pas typiquement mâle ou femelle. Dans ce cas, la détermination du sexe nécessite un mécanisme plus complexe que le mécanisme habituel, basé uniquement sur les rapports quantitatifs entre autosomes et chromosomes sexuels.

Les *Sciara* sont de petits Diptères, vivant dans les endroits humides et qui déposent leurs œufs dans l'humus dont les larves se nourrissent. Chez *Sciara coprophila*, comme chez plusieurs autres espèces de *Sciara*, les lignées sont « monogéniques »: la descendance d'un certain couple est composée de mâles uniquement, celle d'un autre couple de femelles uniquement. Metz et ses colla-

[1] Ces recherches ont été effectuées sous la direction du Dr C. W. Metz au Carnegie Institute, Department of Embryology, Baltimore, Md et Department of Genetics, Cold Spring Harbor, New York. Un exposé plus complet des résultats paraîtra sous peu.

borateurs ont établi que la mère seule est responsable du sexe de sa descendance, et que cette capacité de produire des mâles ou des femelles est liée à un gène ou à un groupe de gènes localisés dans les chromosomes X de la femelle. Je désire exposer ici le mécanisme, qui, se basant sur la constitution génétique de la mère détermine le sexe de la descendance.

Chez la femelle, les cellules somatiques (toutes les cellules du corps excepté les cellules germinales contenues dans les gonades) renferment le groupe somatique suivant: une paire de chromosomes en V, et trois paires identiques de chromosomes en bâtonnets, une paire de ces derniers étant les chromosomes X. La femelle représente donc le sexe homozygote ayant la formule génétique XX. Les cellules somatiques du mâle renferment sept chromosomes: une paire de chromosomes en V, deux paires de bâtonnets, et un cinquième chromosome en bâtonnet, unique, le chromosome X. Le mâle semble donc être le sexe hétérozygote, répondant à la formule génétique XO. Les groupes chromosomiques dans les cellules germinales (spermatogonies ou ovogonies) sont identiques dans les deux sexes. Ils se composent d'un groupe de huit chromosomes « ordinaires », analogue à celui du groupe somatique femelle, et en plus un ou deux très grands chromosomes, en forme de V, appelés par Metz les « limited » chromosomes, parce que confinés dans la lignée germinale. Je n'insisterai pas ici sur la valeur de ces chromosomes spéciaux et sur les variations qu'ils présentent dans leur forme et surtout dans leur nombre. Ils sont certainement de nature chromatique, mais semblent « vides » au point de vue génétique, c'est-à-dire ne renfermant pas de gènes; ils sont fragiles, certaines lignées n'en contiennent que des fragments; en outre, il existe une autre espèce de *Sciara* (*Sc.* new species, très semblable à *coprophila*), chez laquelle les groupes somatiques de chromosomes sont identiques à ceux de *coprophila*, mais qui ne contient pas de chromosomes « limited » dans la lignée germinale. Le fait important pour le problème de la détermination du sexe de la descendance est que les spermatogonies aussi bien que les ovogonies renferment deux chromosomes X.

Chez la femelle, les divisions de maturation sont régulières et aboutissent à la formation d'ovules, tous semblables contenant le nombre réduit de 5 chromosomes: un autosome en V, trois chromosomes en bâtonnet, dont un X, et un « limited » chromo-

some [1]. Chez le mâle, au contraire, les divisions de maturation sont très aberrantes. Elles ont été étudiées par Metz et ses collaborateurs, il y a quelques années déjà; je n'en rappellerai ici que les faits principaux. La première division est réductionnelle, les chromosomes d'origine paternelle sont expulsés dans une sorte de « premier globule polaire mâle ». A la métaphase de la seconde division, un chromosome en bâtonnet, très vraisemblablement le chromosome X, se dirige précocement vers l'un des pôles et ne se divise que lorsqu'il a atteint le voisinage immédiat du pôle. Les autres chromosomes se divisent normalement; le groupe de chromosomes ne renfermant pas de chromosome X est expulsé dans un « second globule polaire mâle ». Les divisions de maturation aboutissent, en définitive, à la formation d'une unique spermatide. Le mâle de *Sciara coprophila*, qui si l'on considère seulement son groupe chromosomique somatique, semble être le sexe hétérogamétique, est en réalité homogamétique, comme la femelle, puisqu'il ne produit qu'une seule sorte de spermatides, et par conséquent une seule sorte de spermatozoïdes. Tous les spermatozoïdes renferment le groupe suivant de chromosomes: un chromosome en V, quatre chromosomes en bâtonnet — deux d'entr'eux provenant de la division précoce du chromosome X — et un « limited » chromosome[1]. Il n'y a, dès lors, qu'une seule sorte de fécondation possible, et tous les œufs, ceux qui donneront des embryons mâles aussi bien que ceux qui donneront des embryons femelles, renferment le même groupe de chromosomes: une paire de chromosomes en V, deux paires d'autosomes en bâtonnets, trois chromosomes X et un ou deux « limited » chromosomes. Le sexe du futur embryon n'est donc pas automatiquement et visiblement fixé au moment de la fécondation.

Pour ramener ce nombre de 10 ou 11 chromosomes, que renferme l'œuf fécondé, aux nombres respectifs de 7 et 8, contenus dans les cellules somatiques mâles et femelles, une élimination de chromosomes est nécessaire. Dans un œuf destiné à donner un mâle, les noyaux de la lignée somatique devront éliminer les chromosomes

---

[1] Je simplifie à dessein la question du nombre de « limited » chromosomes. Souvent ils ne sont pas réduits normalement, ils peuvent être tous expulsés dans les globules polaires ou rester dans le gamète qui pourra donc en contenir 0, 1 ou 2.

« limited » et deux chromosomes en bâtonnet; dans un œuf destiné à produire une femelle, les chromosomes « limited » et un seul chromosome en bâtonnet devront être éliminés. Enfin, les noyaux de la lignée germinale ne devront éliminer qu'un seul chromosome en bâtonnet dans les deux sexes. Ces éliminations de chromosomes ont lieu pendant les premiers clivages.

L'œuf de *Sciara* est un œuf typique de Diptère, de forme ovale, régulière, d'environ 150 × 250 μ. Le centre de l'œuf est occupé par une masse de globules de vitellus, entourée par une mince couche de cytoplasme clair. Cette couche cytoplasmique périphérique est notablement plus épaisse au pôle postérieur de l'œuf, où elle forme le plasma germinatif, aux dépens duquel se développeront les gonades. Le noyau initial se divise rapidement; pendant les quatre premiers clivages, les noyaux se divisent tout à fait synchroniquement et s'écartent progressivement du centre de l'œuf. Dans les plaques équatoriales de chacun de ces premiers clivages, il est possible de compter le nombre complet de 10 ou 11 chromosomes, mais ceux-ci diffèrent beaucoup par leur forme et leur taille des chromosomes qu'on observe plus tard dans les tissus embryonnaires; ils sont longs, minces et flexueux, et il est souvent difficile de les identifier.

Au cinquième clivage parfois, mais plus généralement au sixième, les noyaux atteignent la limite entre le vitellus et le cytoplasme périphérique. A ce moment, une première élimination de chromosomes a lieu. Durant le processus d'anaphase, une grosse masse de chromatine reste au milieu du fuseau; cette masse de chromatine ainsi éliminée représente les grands « limited » chromosomes. Il est impossible de reconnaître leur forme, mais les plaques équatoriales du clivage suivant ne contiennent que 9 chromosomes « ordinaires », preuve que ce sont les « limited » chromosomes et eux seuls qui sont expulsés des noyaux durant cette première élimination. Pendant ce clivage, on peut toujours trouver au pôle postérieur de l'œuf, une ou deux figures de division qui ne présentent pas d'élimination; ces noyaux sont ceux des futures cellules germinales qui, comme nous l'avons vu plus haut, conservent les chromosomes « limited ». A partir de ce moment, soma et germen sont définitivement séparés et les noyaux du germen se divisent rapidement, non plus synchroniquement avec les noyaux somatiques. Je laisse de côté l'étude du développement ultérieur du germen.

Dans la lignée somatique, une seconde élimination de chromosomes a lieu pendant le septième ou le huitième clivage. Dans un œuf qui donnera un embryon mâle, deux chromosomes en bâtonnet sont éliminés durant l'anaphase, dans un œuf qui donnera un embryon femelle, un seul. Après cette seconde élimination, le nombre de chromosomes dans chaque noyau somatique est de 7 ou 8 respectivement; le sexe de l'embryon est maintenant visiblement établi.

Un phénomène d'élimination de chromatine durant les premiers clivages de l'œuf d'*Ascaris megalocephala* a été décrit par Boveri, en 1887. Un processus semblable a été trouvé chez d'autres *Ascariidae* et chez quelques Insectes. Dans tous les cas, il s'agit d'une élimination de chromatine, les chromosomes se cassent et leurs parties distales sont éliminées. Chez *Sciara*, je désire insister sur le fait que plusieurs chromosomes, complets et bien définis sont éliminés. La cause de cette élimination de chromatine ou de chromosomes n'est pas connue. Boveri, après ses études sur les œufs dispermiques et les œufs monospermiques centrifugés, est arrivé à la conclusion que ce phénomène n'est pas dû à un acte propre des chromosomes, mais est le résultat de conditions préexistantes dans le cytoplasme. Cette conclusion de Boveri semble s'appliquer aussi au cas de la *Sciara*. Les chromosomes ne sont pas éliminés parce que qu'ils sont anormaux ou morts; très souvent, ils commencent à se fissurer normalement, mais ne peuvent achever leur division assez rapidement, comme si ils étaient retenus par une modification dans la viscosité du cytoplasme. En plus, l'élimination n'a lieu que lorsque les noyaux ont atteint une couche bien définie de l'œuf, savoir la couche intérieure du cytoplasme périphérique, jamais avant, ni après. Cette dernière remarque me semble conduire à l'hypothèse suivante:

Le facteur déterminant le sexe de la descendance, que la femelle porte dans ses chromosomes X, agit au moment où les ovules s'organisent — pendant le dernier stade larvaire et le stade pupe. Ces ovules sont ainsi déterminés dans une direction mâle ou femelle, ce qui produit une organisation primordiale du matériel de l'ovule. Une portion bien déterminée du cytoplasme périphérique acquiert la propriété d'agir sur certains chromosomes pour les éliminer. Au moment de la fertilisation, le groupe chromosomique introduit par le spermatozoïde n'a aucune influence sur cet ovule, déjà sexuelle-

ment prédéterminé. Après l'élimination des chromosomes, les organes somatiques se développent dans une direction mâle ou femelle suivant le nombre de chromosomes que renferment les cellules de leurs ébauches.

Le cas des gynandromorphes vient confirmer cette hypothèse. Chez *Sc. coprophila*, il apparaît fréquemment des gynandromorphes, présentant toutes les combinaisons possibles de parties mâles et femelles; ils sont probablement le résultat d'une élimination irrégulière de chromosomes dans quelques cellules. Dans tous les gynandromorphes étudiés, les deux gonades étaient toujours du même sexe, généralement deux ovaires, très rarement deux testicules. Ce fait semble bien prouver que les gonades se sont développées suivant une sexualité primordiale, préexistant dans l'œuf et que les anomalies dans la distribution des chromosomes, que peuvent présenter les cellules somatiques, sont sans aucun effet sur le germen.

Par conséquent, chez *Sciara coprophila*, le sexe de l'embryon semble être le résultat d'une succession de phénomènes; le gène ou le groupe de gènes responsables du sexe de la descendance, que la mère porte dans ses chromosomes X agit au moment de la formation des œufs, pour y créer un déterminant mâle ou femelle. Ce déterminant, purement cytoplasmique, agit lors de la différenciation des gonades et dirige l'élimination des chromosomes dans la lignée somatique. Les groupes chromosomiques ainsi réduits, maintenant visiblement mâles ou femelles, sont la base pour le développement ultérieur de tous les organes somatiques.

Tome 40, nº 10. — Mai 1933.

COMMUNICATION FAITE A L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE TENUE A NEUCHÂTEL LES 11 ET 12 MARS 1933

Un cas intéressant de gale psoroptique chez le Cobaye

par

Jean-G. BAER et **J.-E.-W. BROCHER**

Genève.

Dans le courant du mois d'août de l'année dernière, l'un de nous a utilisé un certain nombre de Lapins aux fins d'une expérience qui lui avait été suggérée par M. le professeur ASKANAZY. Pour des raisons d'économie, ces Lapins furent placés dans une seule cage en compagnie d'un Cobaye qui y séjournait depuis plusieurs semaines, et qui prit l'habitude, une fois les Lapins introduits, de se coucher sur leur dos. La température des écuries à cette époque était très élevée, probablement au voisinage de 26° C. Au bout de trois jours, nous avons pu observer que le Cobaye se couchait toujours sur son côté gauche. Lorsqu'on ramassait l'animal et qu'on le remettait ensuite brusquement par terre, il se mettait aussitôt à rouler sur lui-même autour de son axe longitudinal; il y avait en outre un *nystagmus* prononcé à gauche, c'est-à-dire une déviation périodique des deux yeux du même côté, reproduisant ainsi les images classiques, bien connues des physiologistes chez les animaux présentant des lésions de l'appareil de l'équilibration. Nous avons enregistré ces mouvements désordonnés et nous vous les projetterons tout à l'heure.

Devant l'apparition foudroyante de ces symptomes, deux possibilités s'imposaient: ou bien nous avions affaire à une affection très aiguë, ou bien à une affection chronique, devenue subitement aiguë, par suite de l'élévation assez brusque de la température ambiante.

Le Cobaye a été sacrifié par une narcose au chloroforme et nous avons procédé à son autopsie. La tête a été immédiatement conser-

vée dans la formaline en vue d'un examen ultérieur après inclusion à la celloïdine. Nous n'avons pas trouvé trace de lésions macroscopiques ou microscopiques dans les organes, qui paraissent absolument normaux. Devant ces faits, nous étions en droit d'envisager quatre possibilités: une encéphalite aiguë à localisation anormale; une infection à microbes pyogènes; une otomycose, et finalement une affection due à un parasite animal.

Les coupes pratiquées dans le cerveau et dans le cervelet ne montrent aucune trace d'infiltration, ni dans le tissu noble ni dans les méninges. On peut donc éliminer la possibilité d'une méningite ou d'une autre affection du système nerveux central, une encéphalite par exemple.

Les coupes pratiquées dans l'appareil auditif nous ont cependant réservé des surprises. L'oreille droite était tout à fait normale et nous n'avons pu y relever aucune trace d'un processus pathologique quelconque. L'oreille gauche, par contre, était profondément modifiée et présentait des lésions très nettes d'une inflammation aiguë.

Le fond du conduit auditif externe était occupé par un volumineux bouchon formé essentiellement de cérumen, de desquamations épithéliales et de quantités énormes de polynucléaires pour la plupart pycnotiques. L'examen attentif de ce bouchon ne nous a révélé aucun champignon; une coloration par la méthode de Gram a mis en évidence quelques très rares *cocci* en amas. Il ne s'agissait donc pas d'une otomycose, ni d'une otite purulente. Nous avons cependant trouvé dans certaines de nos coupes plusieurs fragments de membres d'Arthropodes ainsi que des mues presque complètes. Nous reviendrons plus loin sur l'identification du parasite et décrirons d'abord les lésions qu'il nous a été possible de constater.

Ce qui frappe dès le début, c'est l'intégrité absolue du tympan. Nous avons pu examiner ce dernier sur un grand nombre de coupes sans jamais constater la moindre trace d'une déchirure ou d'une perforation. L'infiltration observée dans les parois et dans le contenu du conduit auditif externe se propage de proche en proche à travers le tympan, dans l'oreille moyenne et jusque dans les terminaisons nerveuses de l'oreille interne. On retrouve dans l'oreille moyenne des masses de polynucléaires qui par endroits entourent les osselets et sont éliminées en partie à travers la trompe d'Eustache. Dans l'oreille interne, ce sont principalement les ganglions de Corti et

les branches du nerf acoustique qui montrent le plus d'infiltrations; on en trouve également dans les canaux semi-circulaires. Cette infiltration qui est formée presque essentiellement de leucocytes polynucléaires est bien en rapport avec l'apparition brusque des symptomes relatés plus haut.

Selon nous, il n'y a pas de doute qu'il faille attribuer cette otite à la présence du parasite dont nous avons retrouvé quelques fragments dans le conduit auditif externe. Nous nous sommes donc efforcés de le déterminer afin d'en connaître la provenance et d'obtenir, si possible expérimentalement, des lésions analogues.

Les mues d'Arthropodes qui se trouvent dans nos coupes montrent nettement la présence de quatre paires de pattes, munies d'appendices, ainsi que la présence d'un assez long rostre; il s'agit donc d'un Acarien.

On connaît depuis longtemps déjà des otacariases chez divers animaux domestiques, notamment chez le Chien, le Chat, la Chèvre et le Lapin. Ce dernier, héberge en particulier un Sarcoptidé du genre *Psoroptes* Gervais, 1841, le *Psoroptes cuniculi* (Delafond, 1859), dont la présence a été signalée exclusivement dans l'oreille du Lapin. Railliet et d'autres ont même observé chez ce Rongeur des cas d'otite parasitaire qui semblait détruire le tympan et qui aurait amené une nécrose de l'oreille interne. Nous n'avons cependant pas trouvé d'observations précises à ce sujet.

Comme les symptomes sont apparus chez le Cobaye à la suite de l'introduction de Lapins dans sa cage, nous avons examiné les oreilles de ces derniers et avons effectivement constaté que chacun d'eux hébergeait de très nombreux parasites, mais dans l'oreille droite seulement. Les *Psoroptes* étaient abondants à tous les stades dans les desquamations épithéliales kératinisées qui remplissaient le pavillon de l'oreille. Nous avons profité de cette abondance de matériel pour inoculer neuf Cobayes dans les deux oreilles. Aucune de ces inoculations expérimentales n'a réussi et nous n'avons pas retrouvé trace des Acariens dans l'oreille. Les inoculations sur des Lapins utilisés comme témoins, ont toujours été couronnées de succès. Nous nous sommes expliqué ces insuccès par la conformation de l'oreille externe du Cobaye. Le pavillon est beaucoup plus large et moins profond que chez le Lapin, de plus, les oreilles du Cobaye sont beaucoup plus rapprochées de la tête que celles du Lapin. Il s'ensuit que lorsque le Cobaye se gratte, ses oreilles offrent une

plus grande résistance, permettant à ses griffes de vider complètement la conque tandis que chez le Lapin, l'oreille se dérobe plus facilement lorsque l'animal cherche à y introduire ses griffes. Si chez nos Lapins, l'oreille droite seulement était parasitée, cela tient sans doute à ce que la patte postérieure droite était paralysée par suite d'une intervention pratiquée en vue d'autres recherches.

A la lumière de ces observations, nous avons inoculé trois nouveaux Cobayes, mais en fermant partiellement le pavillon de l'oreille au moyen d'une agrafe de Michel, et ceci d'un côté de la tête seulement. Même dans ces conditions expérimentales, nous n'avons pas réussi à infester les Cobayes. Au bout d'un mois environ, nous avons enlevé les agrafes et examiné le fond de l'oreille qui ne contenait que les fragments de desquamation épithéliale du Lapin que nous y avions introduits. Il n'y avait pas traces de parasites quoique tous les œufs aient été éclos.

Les essais de transmission du *Psoroptes* du Lapin à d'autres animaux ne semblent pas avoir été couronnés de succès. On connaît cependant un seul cas signalé par Henry et Leblois, d'une Fouine qui était atteinte d'une otacariase provoquée par le Psoropte du Lapin. Les auteurs français admettent que cette Fouine avait mangé un Lapin galeux et avait ainsi contracté son otacariase.

Notre observation est donc doublement intéressante par le fait que c'est le premier cas d'otacariase signalé chez le Cobaye malgré la cohabitation fréquente de Cobayes et de Lapins dans les laboratoires et par le fait que des lésions graves ont été provoquées par un petit nombre de parasites seulement. Nous expliquons ce dernier fait en admettant que le Cobaye a présenté des réactions d'une violence anormale vis-à-vis d'un parasite qu'il n'héberge pas habituellement. Si nous n'avons pû reproduire ces lésions expérimentalement, même en fermant partiellement le pavillon de l'oreille, c'est qu'il existe sans doute d'autres facteurs importants qui se sont trouvés réunis par hasard au moment où notre Cobaye a été infesté.

Nous nous réservons d'ailleurs de reprendre en détail dans une publication ultérieure, les processus pathogéniques de cette affection ainsi que l'étude biologique du parasite.

Tome 40, nº 11. — Mai 1933.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse tenue a Neuchâtel les 11 et 12 mars 1933

Revision des Hémistomes

par

Georges DUBOIS

Neuchâtel.

Avec 12 figures dans le texte.

Les premiers Hémistomes connus furent décrits dès le début du XIXe siècle, quelques-uns même dans les dernières années du XVIIIe siècle, et attribués à différents genres dont les noms actuellement sont désuets.

En 1819, Rudolphi, dans son « Entozoorum Synopsis », les plaçait tous dans le genre *Distoma* Rudolphi, tandis que Nitzsch, la même année, et plus tard Dujardin, en 1845, les réunirent aux Holostomes proprement dits dans le genre *Holostomum* Nitzsch, 1819.

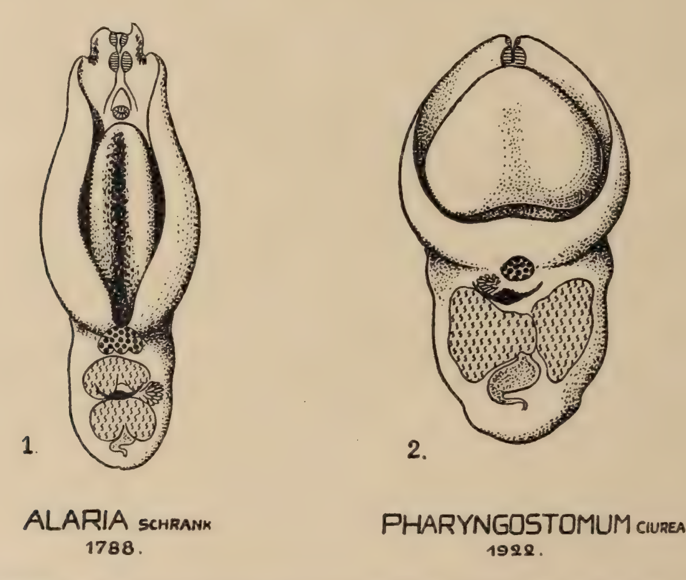
En 1850, Diesing, dans son « Systema Helminthum », créait le genre *Hemistomum*, rétablissant à juste titre la distinction entre les Hémistomes s. str. et les Holostomes proprement dits, que plus tard Brandes, en 1890, puis Braun, en 1893, conservèrent, quoiqu'il leur parut nécessaire de répartir les premiers en deux sous-familles: les *Diplostominae*, avec les genres *Diplostomum* v. Nordmann, 1832, et *Polycotyle* Willemoes-Suhm, 1871, et les *Hemistominae*, avec le genre unique *Hemistomum* Diesing, 1850, distinction fondée sur des divergences plus apparentes que réelles.

En 1914, Krause, dans une monographie fort bien faite: « Beitrag zur Kenntnis der Hemistominen », décrivait tous les Hémistomes observés par lui en les attribuant sans distinction au genre *Hemistomum* Diesing.

Dès lors, parurent plusieurs travaux modernes, révélant des formes nouvelles et bien différentes du type classique, connu des

auteurs précédents, et étendant considérablement le domaine de la connaissance de ces parasites.

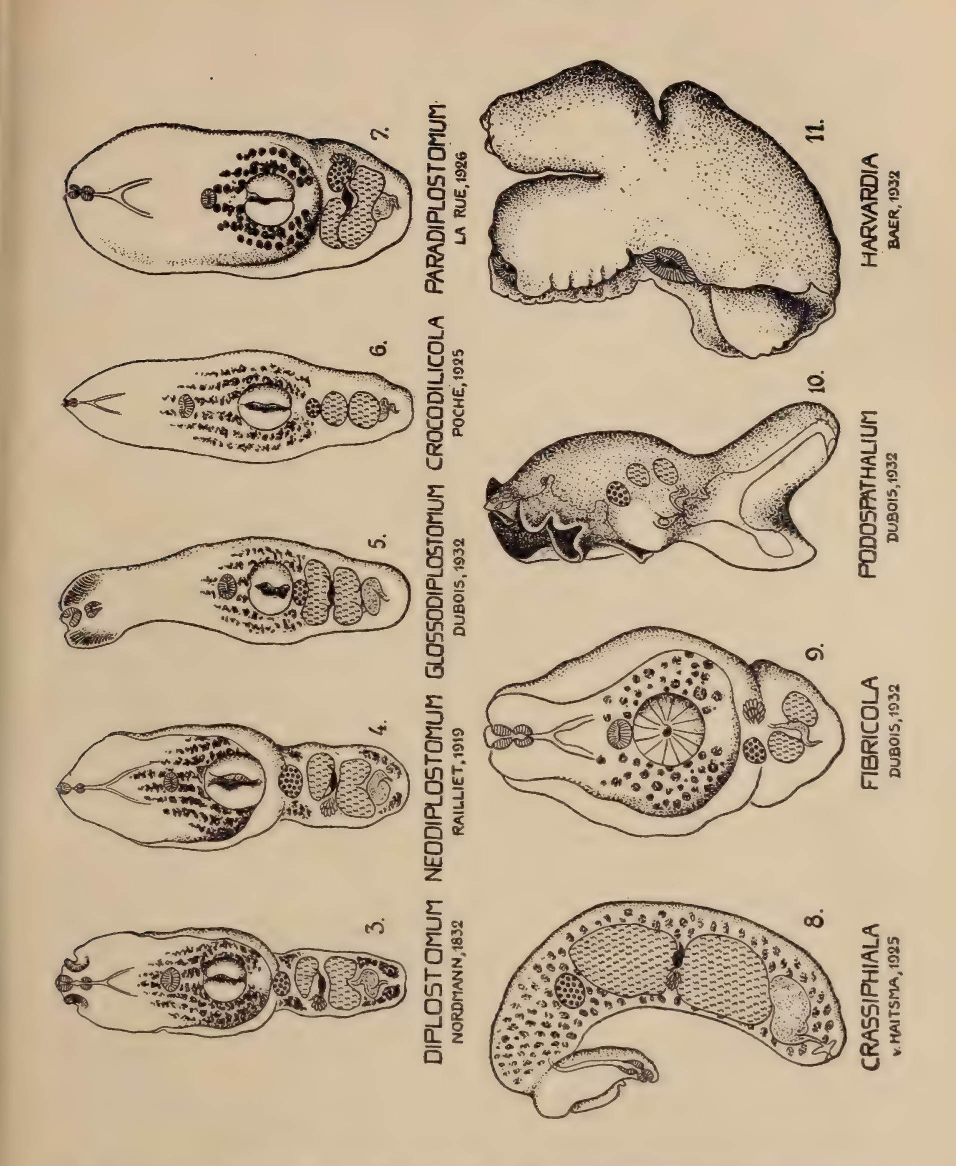
Les auteurs américains, en particulier, sous la direction du professeur La Rue, entreprirent dès 1926 une série d'études de ces formes, inachevée actuellement, mais contribuant à un enrichissement tel, que la classification établie par La Rue lui-même, en 1926, est susceptible maintenant déjà d'une revision devant apporter des modifications assez nombreuses dont plusieurs ont été l'objet de notre dernier travail, publié dans le « Bulletin du Centenaire de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles » (1932).



I. — Genres de la sous-famille des *Alariinae* Hall and Wigdor, 1918.

Fig. 1. — *Alaria* Schrank, 1788 (d'après Krause).
Fig. 2. — *Pharyngostomum* Ciurea, 1922 (d'après Brandes et La Rue).

La Rue admettait dans la superfamille des *Strigeoidea* une seule famille, celle des *Strigeidae* Railliet, 1919, groupant ainsi Holostomes, Hémistomes et Diplostomes en plusieurs sous-familles. Les Hémistomes eux-mêmes y étaient répartis parmi les *Polycotylinae* Monticelli, 1892, à organe adhésif circulaire ou courtement elliptique, avec une cavité et les *Alariinae* Hall and Wigdor, 1918, à organe adhésif longuement elliptique ou cordiforme, tandis que les



II. — Genres de la sous-famille des *Neodiplostominae* Dubois, 1932.

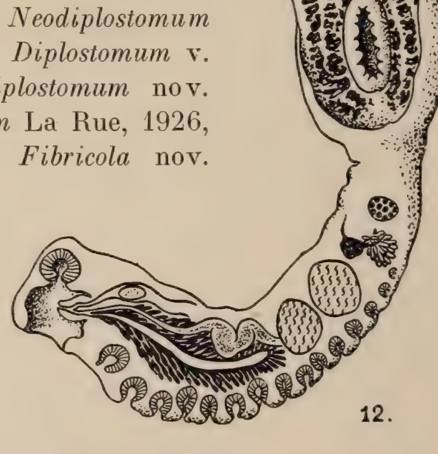
FIG. 3. *Diplostomum* Nordmann, 1832. — FIG. 4. *Neodiplostomum* Railliet, 1919. — FIG. 5. *Glossodiplostomum* Dubois, 1932. — FIG. 6. *Crocodilicola* Poche, 1925 (d'après BRANDES). — FIG. 7. *Paradiplostomum* La Rue, 1926 (d'après v. HAITSMA). — FIG. 8. *Crassiphiala* v. Haitsma, 1925 (d'après v. HAITSMA). — FIG. 9. *Fibricola* Dubois, 1932 (d'après BARKER et NOLL). — FIG. 10. *Podospathalium* Dubois, 1932 (d'après KRAUSE). — FIG. 11. *Harvardia* Baer, 1932 (d'après BAER).

Holostomes constituaient la sous-famille des *Strigeinae* Railliet, 1919.

A l'instar de Bosma (1931), nous proposons de restreindre le domaine de la famille des *Strigeidae* Railliet et d'en exclure tous les Hémistomes pour constituer la famille des *Alariidae* Tubangui, 1922, avec les trois sous-familles suivantes:

1. Les *Alariinae* Hall and Wigdor, 1918, sous-famille type, avec le genre-type *Alaria* Schrank, 1788, et le genre *Pharyngostomum* Ciurea, 1922, caractérisés par l'organe adhésif longuement elliptique ou cordiforme, de grandes dimensions, dépassant la moitié de la longueur de la partie antérieure du corps, par la distribution des follicules vitellogènes confinés presque entièrement dans la partie antérieure du corps et par le fait que ces vers sont parasites de Mammifères.

2. Les *Neodiplostominae* nov. sub-fam., 1932, avec le genre-type *Neodiplostomum* Railliet, 1919, et les genres *Diplostomum* v. Nordmann, 1832, *Glossodiplostomum* nov. gen., 1932, *Paradiplostomum* La Rue, 1926, *Crocodilicola* Poche, 1925, *Fibricola* nov. gen., 1932, *Crassiphiala* v. Haitsma, 1925, *Podospathalium* nov. gen., 1932, et *Harvardia* Baer, 1932, caractérisés par l'organe adhésif circulaire ou courtement elliptique, avec cavité, par la distribution des follicules vitellogènes dans les deux parties du corps (exception faite pour *Crassiphiala*) et par le fait qu'ils sont parasites d'oiseaux surtout, beaucoup plus rarement de Crocodiles et de Mammifères.



III. — Genre de la sous-famille des *Polycotylinae* Monticelli, 1892.

Fig. 12. *Polycotyle* Willemoes-Suhm, 1871 (d'après Poirier).

3. Les *Polycotylinae* Monticelli, 1892, sous-famille restreinte, avec le genre-type et unique *Polycotyle* Willemoes-Suhm, 1871, caractérisés également par l'organe adhésif courtement elliptique et avec cavité, par la distribution des follicules vitellogènes confinés dans la partie antérieure du corps, par le fait qu'ils sont parasites de Crocodiliens, mais surtout par la présence d'une série de ventouses sur la surface dorsale de la partie postérieure du corps, par l'existence d'une glande prostatique extraordinairement développée et par la situation exceptionnelle de la glande coquillière ou glande de Mehlis et du réservoir vitellin au-devant du testicule antérieur, alors que chez les représentants des deux autres sous-familles, ces deux organes se trouvent normalement entre les deux testicules.

Ce sont les raisons pour lesquelles nous avons proposé de restreindre le domaine de cette dernière sous-famille en n'y maintenant que le genre *Polycotyle*, le seul dont le caractère générique essentiel se trouve exprimé dans la définition étymologique de « Polycotylinae » et le seul aussi dont le système génital présente une organisation particulière; et pour ces mêmes raisons, nous avons créé la nouvelle sous-famille des *Neodiplostominae* pour recevoir les genres exclus de la précédente et qui forment la grande majorité des Hémistomes connus actuellement.

Tome 40, nº 12. — Mai 1933.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse tenue a Neuchâtel les 11 et 12 mars 1933

Action des extraits alcalins d'hypophyses (lobes antérieurs) sur le Cobaye

par

Emile GUYÉNOT, K. PONSE, E. DOTTRENS, M. VALLETTE et J. TROLLIET.

(Station de Zoologie expérimentale, Genève.)

Les extraits alcalins d'hypophyses dont nous étudions les propriétés physiologiques ont été préparés avec les lobes antérieurs d'hypophyses de bœuf et de vache: les glandes, recueillies aussi aseptiquement que possible, sont broyées avec du sable, additionnées d'environ 75 % de leur poids de soude décinormale. Après 24 heures de macération à la glacière, le produit est neutralisé et centrifugé longuement. On obtient ainsi un liquide rougeâtre, trouble, qui est l'extrait alcalin. L'action d'extraits similaires sur le Cobaye a déjà été étudiée par L. Loeb.

1. Action de l'extrait alcalin sur les femelles.

Injecté à des femelles de Cobaye immatures ou adultes, cet extrait exerce une triple action:

a) *Action crinogène sur l'ovaire.* — Tandis que les follicules primaires sont peu modifiés, les follicules secondaires subissent une double transformation: dégénérescence et fonte de la granuleuse; hyperplasie et hypertrophie de la thèque interne. Les cellules thécales deviennent très volumineuses, fixent plus fortement l'éosine, prennent un aspect sécréteur qui rappelle, dans une certaine mesure, la transformation similaire des cellules granuleuses en cellules lutéiniques dans les corps jaunes. Nous avons désigné sous le nom d'action *crinogène* cette propriété lutéinisante des extraits.

Par suite de l'énorme développement de la thèque, les follicules ovariens sont transformés en des sphérules à parois épaisses dont la cavité se réduit et finalement disparaît. Les ovaires acquièrent alors un aspect compact (hépatisation), dû à la juxtaposition des nombreux « faux corps jaunes » ainsi constitués. Lorsque les ovaires renferment déjà, au début du traitement, des follicules tertiaires, ceux-ci ne subissent plus la fonte de la granuleuse, mais sa lutéinisation, en même temps que la thèque s'hypertrophie et prend le type sécréteur. On a ainsi des méroxanthosomes, formations mixtes dans lesquelles les cellules lutéiniques, toujours plus volumineuses, se distinguent aisément des éléments thécaux. L'action crinogène s'exerce également sur les cellules interstitielles, dont les trainées sont particulièrement visibles dans la région du hile.

La transformation de l'ovaire sous l'influence des extraits alcalins est extrêmement rapide: déjà, après 2 à 4 jours de traitement, on peut rencontrer des ovaires presque entièrement lutéinisés.

b) *Action thyréostimulante.* — Ainsi que L. Loeb et M. Aron l'ont montré, l'extrait alcalin agit sur la glande thyroïde qui augmente de volume, dont l'épithélium entre en hyperactivité, tandis que la colloïde incluse dans les vésicules est rapidement résorbée.

En ce qui concerne le poids des glandes, nous avons trouvé que chez les femelles témoins le poids des thyroïdes, rapporté au poids d'animal, est en moyenne de 13 milligrammes pour 100 grammes. Chez les animaux traités, ce rapport s'élève à 39 milligrammes pour 100 en moyenne et peut atteindre 70 pour 100. Dans les glandes normales des jeunes femelles, l'épithélium thyroïdien est en état d'inactivité: il est formé de cellules basses, au maximum cubiques, à protoplasme fortement colorable. Dans les glandes des animaux soumis au traitement par l'extrait alcalin, les cellules épithéliales deviennent très élevées, cylindriques et à protoplasme chromophobe. L'hyperplasie épithéliale entraîne parfois la formation de bourgeons saillants à l'intérieur des vésicules comme dans les thyroïdes hyperactives des Basedowiens. Dans les glandes des animaux témoins, les vésicules sont remplies par une matière colloïde homogène et fortement éosinophile. Cà et là, se voient quelques vacuoles prériphériques. Sous l'influence du traitement, les vésicules augmentent de volume; les vacuoles de résorption se multiplient; finalement la colloïde disparaît complètement: les

vésicules, sphériques ou à contours irréguliers, parfois affaissées, ne renferment plus qu'un liquide chromophobe et paraissent entièrement vides sur les coupes.

c) *Action masculinisante.* — Le traitement par les extraits alcalins entraîne une masculinisation des femelles qui a été signalée pour la première fois et partiellement décrite par Steinach et Kuhn. Nous l'avons observée à plusieurs reprises: elle porte sur les organes génitaux externes qui subissent les modifications suivantes.

Les corps caverneux du clitoris se développent: l'organe fait saillie hors du prépuce et prend progressivement l'aspect d'un pénis. On voit apparaître à sa surface des rangées parallèles d'épines identiques à celles du pénis des mâles. Une abondante sécrétion de smegma se produit qui traduit le développement de la glande préputiale. Enfin, on voit s'accroître les deux papilles, à peine saillantes, qui représentent, chez la femelle, les ébauches des crochets péniens, longs de 4 à 5 millimètres et situés à l'extrémité du pénis, chez les mâles. Sous l'influence du traitement, ces papilles se transforment en éminences pointues, puis en véritables crochets cornés pouvant atteindre une longueur de 2 à 3 millimètres. Cette masculinisation est encore complétée par le développement des glandes anales qui tendent à se rapprocher de l'état qui caractérise le sexe mâle.

d) *Autres actions.* — Nous mentionnerons seulement que le traitement par l'extrait alcalin entraîne une hypertrophie des surrénales ainsi qu'une hyperplasie marquée des îlots de Langerhans du pancréas.

e) *Effet des traitements prolongés.* — Les traitements prolongés pendant plus d'un mois permettent de constater que l'effet des extraits alcalins sur l'ovaire et la glande thyroïde n'est pas indéfini. La transformation massive des follicules ovariens en faux corps jaunes entraîne d'abord la suppression du cycle oestral pendant une durée d'un mois environ. Cependant, passé ce délai, on voit le rut réapparaître, même si on continue le traitement, ce qui laisse supposer que l'ovaire ne réagit plus de la même manière à la substance crinogène. En effet, l'examen des femelles ayant subi des traitements prolongés montre que les ovaires sont redevenus presque normaux (diminution de l'hypertrophie thécale, follicules

moyens normaux, corps jaunes) avec cependant des restes des faux corps jaunes et une tendance à la formation de kystes multiples. Parallèlement, la thyroïde a repris sa structure normale: cellules en activité réduite et vésicules encore grandes mais remplies de colloïde chromophile. L'organisme finit donc par ne plus réagir à la substance crinogène et thyréostimulante.

2. Action sur les mâles et les castrats.

Des Cobayes mâles traités par les extraits alcalins présentent, quel que soit leur âge, la même activation de leurs glandes thyroïdes que les femelles. On note, en plus, l'hyperplasie du tissu interstitiel du testicule et, s'il s'agit d'animaux immatures, le développement précoce des caractères sexuels secondaires (vésicules séminales, prostate, crochets péniens, épines, corps caverneux).

Sur les femelles castrées, l'extrait exerce son action thyréostimulante et aussi son effet masculinisant. Ce dernier résultat montre que la masculinisation ne dépend pas de la transformation de l'ovaire comme le prétendent Steinach et Kuhn. Les expériences en cours semblent indiquer une action semblable sur le développement des organes génitaux des mâles castrés. Cette action directe a été obtenue sur des animaux castrés récemment, mais immatures. Nous recherchons si la sensibilité des récepteurs au produit hypophysaire reste la même, longtemps après la castration.

3. Purification et caractères de la substance crinogène.

Les extraits alcalins n'ont jamais exercé, dans nos expériences, l'action auxogène amenant la croissance des follicules et, consécutivement, le rut précoce des femelles immatures, contrairement à ce qui se passe après les implantations d'hypophyses fraîches ou, suivant certains auteurs, après les injections d'extraits acides ou neutres. Nous pensons que ce résultat négatif n'est pas dû à l'absence complète de l'hormone auxogène, mais plutôt au fait que son action est inhibée par la transformation rapide des follicules en faux corps jaunes. C'est ce que montre l'action des extraits alcalins filtrés.

La substance crinogène contenue dans les extraits alcalins est, en effet, incapable de traverser les *filtres* en porcelaine tandis qu'elle

passe à travers les filtres d'amiante Seitz. Les extraits filtrés sur bougie se montrent complètement inactifs vis-à-vis de la glande thyroïde et n'exercent aucune action crinogène sur l'ovaire. Au contraire, la fraction restée à l'intérieur de la bougie et récupérée par une circulation d'eau salée, en sens inverse, se montre crinogène et thyréostimulante. La portion filtrée dépourvue d'effet crinogène entraîne, chez les femelles immatures, un accroissement simultané de nombreux follicules ovariens tertiaires. Bien que cet effet auxogène n'ait pas déclenché un cycle vaginal complet, il n'est pas douteux qu'il correspond à une action oestrogène semblable à celle que provoquent la prolane provenant de l'urine de femme ovariotomisée ainsi que les implantations d'hypophyses. Par ces deux méthodes nous avons, en effet, obtenu régulièrement, chez les femelles immatures, l'accroissement général des follicules avec rut prématuré au bout de 4 à 8 jours. Il importe de noter que ces procédés, aussi bien que l'emploi d'extraits alcalins filtrés, n'exercent aucune action stimulante sur la glande thyroïde.

Si on traite les extraits alcalins bruts par 4 volumes d'*alcool* à 95°, il se forme un volumineux précipité que l'on peut séparer par centrifugation. La fraction alcoolo-soluble se montre inactive. Par contre, le précipité, lavé à l'alcool à 80° puis à l'éther, et repris par l'eau salée, donne une solution, parfaitement limpide après centrifugation, qui possède les trois propriétés de la substance crinogène. La purification entraîne toutefois une certaine perte de produit actif. Ce nouvel extrait traverse aisément les bougies de porcelaine; la substance devait, dans les extraits alcalins bruts, être fixée par adsorption sur des particules en suspension, ce qui l'empêchait de traverser les bougies.

Les extraits chauffés à 50° et 60° conservent leur activité; celle-ci est détruite à 80°. La substance précipitée par l'alcool peut être conservée desséchée dans le vide pendant plus de 6 mois sans perdre son activité.

La substance, une fois formée, est soluble dans les milieux aqueux, alcalins, acides et neutres. Elle n'est pas présente dans les extraits acides de glandes fraîches, ce qui indique qu'elle ne préexiste pas dans les hypophyses pendant la vie. Inversement, pendant l'été, les hypophyses sont très vite altérées, présentent une réaction alcaline et contiennent de la substance crinogène qui passe alors même dans les extraits acides: ceci explique que Loeb ait pu

attribuer le pouvoir crinogène indifféremment aux extraits acides et alcalins.

La substance crinogène est soluble dans les alcools faibles dont le titre ne dépasse pas 50°; elle est entièrement précipitée par l'alcool lorsque le titre du mélange atteint 75°.

Conclusions.

I. En milieu alcalin se forme, à partir du lobe antérieur de l'hypophyse, une substance ne préexistant pas dans les glandes fraîches et qui exerce une triple action: crinogène sur l'ovaire, stimulante sur la thyroïde et masculinisante. Ces trois propriétés restent liées en toutes circonstances, ce qui permet de les considérer comme appartenant vraisemblablement à une seule et même substance.

II. La substance crinogène présente des relations évidentes avec la prolane de l'urine de femme enceinte: même action lutéinisante sur l'ovaire et, ainsi que nous venons de le constater pour la prolane, même effet masculinisant. Par contre, la prolane ne touche pas la glande thyroïde, ce qui montre que les deux substances sont différentes.

III. La substance crinogène est soluble en milieux alcalins, acides et neutres; elle est précipitable par l'alcool et peut être remise en solution aqueuse. Elle peut supporter 60° mais est détruite à 80°; elle peut résister plusieurs mois à la dessication.

Tome 40, nº 13. — Mai 1933.

COMMUNICATION FAITE A L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE TENUE A NEUCHÂTEL LES 11 ET 12 MARS 1933

La théorie du Crossing-over et les processus préméiotiques chez la Drosophile

par

A. NAVILLE et **E. GUYÉNOT.**

(Institut de Zoologie, Université de Genève.)

Lors de nos premières recherches sur la spermatogenèse et l'ovogenèse de *Drosophila melanogaster* [1], nous avons pu montrer qu'il existe un parallélisme parfait dans la succession des aspects nucléaires observés, immédiatement avant la première cinèse réductionnelle, aussi bien dans l'ovocyte que dans le spermatocyte. Mais la série des figures durant cette période précinétique ne peut être considérée comme représentant une évolution préméiotique (synapsis); elle correspond très certainement à une diaphase (diakinèse) conduisant directement à la formation des tétrades. Toutefois, nous terminions notre mémoire en soulignant la lacune que présentaient nos observations relativement à l'évolution du noyau dans de très jeunes ovocytes. Cette lacune était d'autant plus regrettable que — si l'on en croit les conclusions de STURTEVANT (1914) et PLOUGH (1917) —, c'est précisément chez les jeunes ovocytes que doit se produire le crossing-over. Des recherches poursuivies dès lors, en utilisant des techniques meilleures, nous ont permis de suivre en détail les phases préméiotiques que l'on peut observer dans l'ovaire des pupes de *Drosophila melanogaster*.

Comme l'a décrit l'un de nous chez la *Calliphora* [2], l'ovaire des

[1] E. GUYÉNOT et A. NAVILLE. « Les chromosomes et la réduction chromatique chez *Drosophila melanogaster*. » *La Cellule*, t. XXXIX, pp. 25-82, 1929.

[2] A. NAVILLE. « Les bases cytologiques de la Théorie du « crossing-over », etc. ». *Zeitschr. f. Zellforsch.*, Bd. 16, 1932.

Diptères est formé de quelques tubes disposés en barillet. Chacun d'eux contient un certain nombre de groupes de 16 ovocytes (cystes ovariens). Ces cystes sont à des degrés de maturité divers, les plus âgés se trouvant à promixité de l'orifice de l'oviducte. Or, de même que chez *Calliphora*, on observe, dans chaque jeune cyste (de 16 ovocytes) de *Drosophila*, deux ovocytes particuliers se distinguant par l'aspect de leurs noyaux qui passent par toutes les étapes de la préméiose, alors que les 14 autres cellules montrent des noyaux quiescents. En outre, ces deux auxocytes particuliers se distinguent également par leur position: ils occupent toujours la portion distale de chaque cyste. On peut donc suivre, sans trop de difficultés, les phases de cette préméiose femelle chez la Drosophile.

Sitôt chaque cyste constitué par 16 cellules, deux d'entre elles montrent, à l'intérieur de leur noyau, des masses chromatiques en nombre haploïde formant autant de prochromosomes, comparables en tous points à ceux que l'on rencontre dans de très jeunes spermatocytes. Mais, à l'inverse de ces derniers, chez lesquels les noyaux passent par une longue période de repos, les prochromosomes des jeunes ovocytes vrais de *Drosophila* deviennent filamenteux et on observe alors — seulement dans deux cellules de chaque cyste — les aspects leptotène et zygotène[1]. A mesure que les cystes ovariens s'accroissent, les deux ovocytes situés distalement passent par le stade pachytène. Cette pachyténie est de longue durée par rapport aux phases précédentes. Il n'est pas rare de rencontrer, dans un même tube ovarien, jusqu'à 3 et 4 cystes dont chacun présente deux ovocytes à cet état. Plus tard, lorsque chaque cyste est entouré de toute part par une assise de cellules folliculeuses, les anses pachytènes des noyaux des deux ovocytes distaux subissent une fissuration qui les conduit à l'état diplotène. Par la suite, l'un des deux éléments en préméiose fera retour à l'état de simple cellule nourricière et ne se distinguera plus, dès lors, des 14 autres éléments du cyste. La cellule restante — qui formera l'ovocyte vrai — achèvera sa préméiose par le passage à l'état strepsitène, montrant nettement l'entrecroisement, et peut être même l'enroulement l'un autour de l'autre, des chromosomes homologues devenus fins et flexueux. Mais cette

[1] Il est difficile de distinguer ces deux aspects successifs par suite de l'accouplement prosyndétique des prochromosomes eux-mêmes. Leptoténie et zygoténie semblent donc se confondre chez la Drosophile femelle.

strepsiténie n'est que transitoire. Très vite, les chromosomes deviennent incolorables et l'ovocyte vrai se distingue alors des 15 autres cellules du cyste par la vacuité apparente de son noyau. Durant toute la période de croissance de l'ovocyte, le noyau ne montre rien de particulier, et ce n'est qu'à l'approche de la première cinèse réductionnelle que l'on observe la diaphase (diakinèse) que nous avons précédemment décrite.

Comme on le voit par cet exposé succint, il existe une dissymétrie foncière dans l'évolution de l'auxocyte des deux sexes. Alors que chez la femelle de Drosophile l'ovocyte passe: 1° par une préméiose (prochromosomes, leptoténie, zygoténie, pachyténie, diploténie, strepsiténie); 2° par une phase de repos du noyau mais de croissance du cytoplasme; 3° par une diaphase (diakinèse) aboutissant à la formation des tétrades, on n'observe chez le spermatocyte qu'une longue période de quiescence du noyau entre l'apparition des prochromosomes — qui ne tardent pas d'ailleurs à s'effacer — et la diaphase (diakinèse) elle-même.

Nous pensons pouvoir tirer de ces faits — dont l'intérêt est évident — les conclusions suivantes:

1° La théorie classique du crossing-over présentée par Morgan suppose nécessairement une différence fondamentale dans l'histoire de la spermatogenèse et de l'ovogenèse, chez la Drosophile. Elle implique l'existence, au cours de l'évolution de la lignée femelle, de phénomènes précoces de rapprochement entre des chromosomes encore très fins, phénomènes qui devraient manquer ou se présenter différemment dans la spermatogenèse.

2° Nos recherches apportent la preuve cytologique qu'il en est bien ainsi: on observe, dans le jeune ovocyte, des stades préméiotiques (leptoténie, zygoténie, pachyténie, diploténie, strepsiténie) qui manquent entièrement dans l'histoire des spermatocytes. Les faits sont donc en conformité avec l'hypothèse de Morgan; par contre, ils n'apportent aucune base objective aux autres hypothèses, telles que celle de Seiler relative à une fragmentation des chromosomes qui, en réalité, ne s'observe pas.

3° Malgré la coïncidence remarquable entre les faits cytologiques et les déductions génétiques, nous ne pensons pas qu'il soit possible de prétendre fixer exactement à quel moment et de quelle manière se trouve réalisé le crossing-over. Nous considérons

qu'il est inutile de chercher à voir ce phénomène de clivage ultramicroscopique. Il ne faut pas oublier, en effet, que les chromosomes du cytologiste ne sont vraisemblablement pas identiques à ceux du généticien. La file de gènes paraît constituer un axe autour duquel viennent s'agglutiner des masses variables de chromatine lui constituant une enveloppe liquide. Lors de la pachyténie, par exemple, il est probable que les deux gaînes de chromatine fusionnent en une seule enveloppe dans laquelle les deux files de gènes (chromosomes du généticien) sont nues, peuvent entrer en contact, se croiser, échanger des parties, sans qu'aucun de ces phénomènes soit directement observable.

4° C'est pourquoi nous ne nous rallions pas aux interprétations de Janssens qui sont basées uniquement sur la marche apparente des chromosomes, jusques et y compris la fin de la diakinèse. Il nous paraît peu vraisemblable que les forces qui amènent le rapprochement des chromosomes, puis leur disposition en tétrade et finalement la séparation des constituants puissent être susceptibles de réaliser un clivage aussi précis que celui indiqué par les faits génétiques. D'ailleurs, le parallélisme absolu des périodes diacinétiques dans les deux sexes indique qu'il faut chercher ailleurs le mécanisme du crossing-over.

5° Nous concluons que des échanges de segments entre des files de gènes, constituant les chromosomes du généticien, doivent se passer au cours des phases préméiotiques de l'ovogenèse, vraisemblablement à un stade où ils ne sont pas directement observables, masqués par l'opacité des gaînes chromatiques, que l'on a trop de tendance à considérer comme les chromosomes vrais.

Tome 40, nº 14. — Mai 1933.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse tenue a Neuchâtel les 11 et 12 mars 1933.

Le rôle du pouvoir antigène des Trypanosomes dans le traitement des trypanosomiases

par

Daniel BOVET

(Laboratoire de Chimie thérapeutique, Institut Pasteur, Paris.)

Le rôle si considérable que jouent dans l'évolution et dans la thérapeutique des maladies infectieuses d'origine bactérienne les phénomènes d'immunité, est proportionnellement beaucoup moins important dans le domaine des maladies causées par les protozoaires. Ni la sérothérapie, ni l'antigénothérapie, ni les réactions d'immunodiagnostic n'ont pu recevoir pour le paludisme, les trypanosomiases ou les leishmanioses, par exemple, des applications comparables à celles qu'elles ont reçues dans les affections microbiennes.

Et pourtant les réactions d'immunité existent là aussi. En ce qui concerne les trypanosomiases, il suffit de rappeler les phénomènes d'agglutination, les réactions des plaquettes sanguines dans le phénomène de Rieckenberg, les résistances de l'hôte aux réinoculations successives. Toutefois, quantitativement, les réactions d'immunité sont peu importantes et semblent jouer un rôle relativement restreint dans l'évolution de l'infection par des souches virulentes de *Trypanosoma brucei*, *pecaudi*, ou *evansi*, par exemple chez les petits animaux de laboratoire; l'infection, en effet, y évolue toujours très rapidement sans rémission, et le nombre des parasites croît régulièrement jusqu'à la mort, ne paraissant trahir de la part de l'organisme aucune défense utile.

Le problème que je voudrais étudier ici, en me référant au cas particulier des trypanosomiases, est le suivant: Quel rôle joue, au cours du traitement par un agent chimique, le processus normal de défense de l'organisme ? — Dans quelle mesure l'immunité acquise est-elle un adjuvant utile de la thérapeutique chimique ?

L'action des médicaments chimiothérapeutiques peut procéder de deux modes distincts: d'une part, elle peut être directe et résulter d'une toxicité spécifique vis-à-vis de l'agent de l'infection; d'autre part, elle peut être indirecte et résulter de l'action du produit sur les processus naturels de défense de l'organisme qu'elle est capable d'exalter.

En ce qui concerne ce deuxième mode d'action, le rôle joué par les facteurs naturels de défense au cours du traitement chimique des trypanosomiases a été étudié par Kritschewski et ses collaborateurs au moyen d'une technique ingénieuse et élégante mais qui n'est pas à l'abri de plusieurs causes d'erreur, celle de l'expérimentation sur des animaux splénectomisés. Les expériences de Sudakewitsch depuis longtemps, maintes fois reprises, ayant montré que la défense de l'organisme se trouve amoindrie après splénectomie, au point que cette opération est susceptible d'augmenter la mortalité due à l'infection, ou de faire apparaître des rechutes sanguines dans les infections chroniques à protozoaires (Regendanz), on a pensé pouvoir tirer argument de la diminution d'efficacité des médicaments chimiques à la suite de l'extirpation de la rate ou encore à la suite du blocage du système réticuloendothélial pour en conclure que leur action était liée à l'intégrité du pouvoir immunitaire. Cependant, outre le fait que les expériences n'étaient pas toujours concluantes et positives, cette technique se heurtait à de graves objections qui en limitaient singulièrement la valeur démonstrative; elle comporte, en effet, un choc opératoire ou une possibilité d'intoxication qui peuvent nuire non seulement à la formation des anticorps spécifiques, mais aussi aux transformations chimiques du médicament à l'intérieur du corps et à sa rétention dans l'organisme. En fait, on a pu montrer que l'élimination se faisait différemment pour un même produit chez un animal normal et chez un animal splénectomisé, de sorte qu'ils ne restaient pas entièrement comparables au point de vue des essais qu'on pouvait faire sur eux.

L'existence chez les Trypanosomes de races ou d'espèces très voisines, et semblant ne différer entre elles que par leurs propriétés antigènes, permet d'aborder la question par une nouvelle voie. Etant donné que deux souches de Trypanosomes ne diffèrent que par leur aptitude plus ou moins élevée à faire apparaître des anticorps chez l'hôte, c'est-à-dire par la grandeur de l'immunité qu'ils sont susceptibles de provoquer, il semble naturel de penser que si les agents trypanocides étudiés ont sur l'infection provoquée par différentes souches une action proportionnelle au pouvoir antigène de ces races, cela dénotera que leur action est au moins partiellement liée au processus d'immunité, et que si, au contraire, leur action est la même sur les diverses races de Trypanosomes, quel que soit leur pouvoir antigène, ce sera la preuve d'une action directe, indépendante des facteurs de défense propre de l'organisme.

Dans les recherches rapportées ici, des produits appartenant à des groupes chimiques aussi différents que possible, ont été étudiés au point de vue du synergisme que leur action offrait avec les facteurs d'immunité: ces essais se sont montrés utiles puisqu'ils ont permis de reconnaître qu'effectivement il y avait entre eux de grandes différences à cet égard.

* * *

Les expériences ont porté sur quatre souches de Trypanosomes dont l'évolution chez la souris était tout à fait comparable: deux souches de *T. brucei* (« Institut Pasteur », et « 30 » de Hambourg), une souche de *T. evansi* et une souche de *T. pecaudi* (provenant toutes deux aussi de l'Institut Pasteur); sur ces quatre souches, l'on a cherché à apprécier le pouvoir antigène en comparant leur résistance à la réinoculation. De 5 à 20 Souris ont été inoculées avec chaque espèce de Trypanosomes, puis après l'apparition de parasites dans le sang périphérique, généralement au bout de 24 heures, traitées par une dose sûrement stérilisante d'un médicament; 8 jours après elles étaient réinoculées avec la même race de parasites. Le retard dans l'apparition des parasites à la suite de cette réinoculation exprime l'immunité que possède la Souris vis-à-vis de la souche considérée, et il est proportionnel à la valeur antigène de cette souche.

Voici les résultats qui ont été obtenus de la sorte (tableau I):

	T. brucei		*T. pecaudi*	*T. evansi*
	I. P.	" 30	I. P.	I. P.
Retard dans l'apparition des parasites	2 j.	2 j.	3 j.	5 j.
Immunité totale	0%	0%	20%	35%

TABLEAU I.

Mesure du pouvoir antigène des différentes espèces de Trypanosomes [1]

	Nagana				*Baleri*			*Surra*		
	I.P.	I.P.	I.P.	«30»						
Inoculation	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
Lendemain: parasites	2	1/5	10	5	2	1/10	5	1/10	10	5
Traitement par une dose toujours stérilis^{te} d'*orsanine* 0,004	*ors*	*ors*	*ors*	*ors*	*ors*	*ors*	*ors*	*ors*	*ors*	*ors*
Lendemain: parasites	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 j. après: réinoculation.										
Lendemain: parasites	1/10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2me j.	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3me j.	morte	1/5	0	0	1	0	0	0	0	0
4me j.		morte	0	1/5	10	1/10	0	1	0	0
5me j.			10	50	50	50	0	morte	0	0
6me j.			morte	morte	50	50	0		1/5	0
7me j.					morte	morte	0		10	0
8me j.							0		50	0
10me j.							0		morte	0
. . .							. . .			. . .
30me j.							0			0

[1] Dans les exemples donnés, les doses sont indiquées en grammes de produit pour 20 gr. de Souris; inoculation du virus par voie intrapéritonéale; injection du médicament par voie sous-cutanée. Les chiffres représentent le nombre approximatif de parasites par champ de microscope (obj. 7, oculaire 8 Leitz).

Le pouvoir antigène est maximum pour le *T. evansi* du surra, plus faible pour le *T. pecaudi* du baleri, très faible dans les deux souches de *T. brucei* du nagana.

En comparant d'une manière systématique l'action d'une série d'agents chimiothérapeutiques sur ces différentes espèces de Trypanosomes, on est amené à reconnaître que ceux-ci peuvent se comporter de manières très différentes. Nous prendrons deux exemples: l'orsanine [1] et le tartrobismuthate de potassium et de sodium. L'orsanine a une action identique et aux mêmes doses sur les 4 races de Trypanosomes étudiées [2] (tableau II). Le tartro-

TABLEAU II.

Action de l'orsanine sur différentes espèces de Trypanosomes.

	Nagana		*Baleri*	*Surra*	*Nagana*		*Baleri*	*Surra*
	I.P.	« 30 »			I.P.	« 30 »		
Inoculation	i	i	i	i	i	i	i	i
Le lendemain: parasites	2	5	1	1/2	5	2	1	2
Traitement *orsanine*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
Le lendemain	0	0	0	0	0	0	0	0
2me j.	0	0	0	0	0	0	0	0
3me j.	0	1	0	0	0	0	0	0
4me j.	0	10	1	0	0	0	0	0
5me j.	1/10	+	+	1	0	0	0	0
6me j.	+	morte	morte	+	0	0	0	0
7me j.	morte			morte	0	0	0	0
...					...	...	...	...
30me j.					0	0	0	0

bismuthate, au contraire, présente une très faible action sur le nagana, une action plus forte sur le baleri, alors qu'il guérit le surra (tableau III). Cet ordre d'activité croissante s'est montré constant dans toutes les expériences où les médicaments présen-

[1] Sel monosodique de l'acide orthooxy-paraacétylamino-phenylarsinique.

[2] LAUNOY et ENGLER, sur les mêmes souches de Trypanosomes, avaient déjà obtenu les mêmes résultats.

TABLEAU III.

Action du tartro-bismuthate de potassium et de sodium sur différentes expèces de Trypanosomes.

	Nagana			*Baleri*			*Surra*		
Inoculation	i	i	i	i	i	i	i	i	i
Le lendemain: parasites	2	10	5	2	1	5	1/10	10	5
Traitement par le *tartrobism. de K et Na* 0,005	*t*	*t*	*t*	*t*	*t*	*t*	*t*	*t*	*t*
Le lendemain	5	50	10	0	2	0	5	50	10
2me j.	+	50	10	0	10	0	0	10	0
3me j.	morte	50	0	1	0	0	0	0	0
4me j.		10	0	+	0	0	0	0	0
5me j.		10	10	+	2	0	0	0	0
6me j.		morte	morte	morte	5	0	0	0	0
7me j.					+	0	0	0	0
8me j.					+	0	0	0	0
9me j.					morte	0	0	0	0
...						...	...	...	...
30me j.						0	0	0	0

taient, d'une race à l'autre, des différences d'action; or, c'est selon ce même ordre que varient les pouvoirs antigènes de ces races. Ainsi l'action sur différentes races voisines de Trypanosomes peut être très variable suivant la souche considérée, et directement proportionnelle à la grandeur des réactions d'immunité qui se sont produites chez l'hôte.

La question posée au début — Quel rôle joue, au cours du traitement par un agent chimique, le processus normal de défense de l'organisme ? — comporte donc plusieurs réponses et permet d'établir une sorte de classement des agents thérapeutiques des trypanosomiases; l'action des uns est, dans certaines limites au moins, indépendante des facteurs humoraux (type: orsanine); celle des autres, au contraire (type: tartrobismuthate), offre, avec les réactions d'immunité, un remarquable synergisme: elle est beaucoup plus intense vis-à-vis des espèces qui développent de fortes réactions immunitaires que vis-à-vis des autres.

Il est assez facile de répartir les agents thérapeutiques des trypanosomiases dans ces deux groupes de médicaments, à action directe et à action immunosynergique. Une action indépendante de la défense normale de l'hôte se trouvant dans la plupart des acides phénylarsiniques, par exemple, et une action dépendante de ces facteurs pouvant se retrouver dans des séries chimiques très variées, les dérivés bismuthiques, certains dérivés arsenicaux à poids moléculaire élevé[1], et certains colorants (des dérivés de l'acridine, la parafuchsine, par exemple). L'on peut trouver à côté des termes extrêmes des intermédiaires: à ce groupe appartiennent vraisemblablement les arsenobenzols.

Les différences que l'action des divers médicaments présente par rapport aux réactions humorales de l'hôte, permettent de grouper un certain nombre de faits jusqu'ici sans liaison. Déjà Giemsa, à propos des sels de bismuth, et Schnitzer et Silberstein, à propos de certaines amino-acridines, avaient signalé que ces substances présentaient vis-à-vis des différentes souches de Trypanosomes, des écarts d'action particulièrement considérables. D'autre part, tout récemment, Króo a montré que les Trypanosomes provenant de rechutes après un traitement par le néosalvarsan, devenaient résistants à ce médicament, en même temps que diminuait leur pouvoir antigène. Enfin, il deviendra possible d'expliquer par les différences d'immunosynergisme des médicaments, les variations que l'on peut observer dans leurs actions sur une souche de Trypanosomes après que celle-ci a passé sur une autre espèce animale, et les faits de résistance à certains agents thérapeutiques décrits par Mesnil, où la race ne se montre résistante que chez certains hôtes particuliers (la Souris par exemple) et ne l'est pas chez d'autres (le Lapin).

Si l'on compare l'action des sels de bismuth et celle de l'orsanine, que nous continuerons à prendre comme type de deux groupes, l'on peut reconnaître que les premiers diffèrent non seulement par la variabilité avec laquelle ils agissent sur les races des Trypanosomes, mais aussi par la lenteur de leur action qui se prolonge pendant un temps relativement considérable.

---

[1] Cette action immunosynergique a été retrouvée en particulier dans une série de dérivés polyarsenicaux, dont Fourneau, M. et Mme Trefouël, Bovet et Koetschet ont montré l'action élective sur le *Tr. congolense*.

Cette lenteur de l'action du tartrobismuthate par rapport à l'orsanine est montrée par plusieurs ordres de faits; des souris, traitées par le bismuth, peuvent survivre pendant un temps très long, tout en présentant une infection aiguë; fréquemment, traités par des doses limites, les parasites sanguins croissent en nombre le lendemain et le surlendemain pour ne commencer à diminuer que le troisième jour, et les Souris ne sont (momentanément) stérilisées que le 4me ou le 5me jour; alors que les Souris traitées par l'orsanine ne guérissent que si leur champ ne présente plus de parasites le lendemain du traitement, il arrive que les animaux traités par le bismuth sont définitivement guéris même si ces parasites ont mis 24 ou 48 heures à disparaître; enfin, dans certaines conditions, il est possible de mettre en évidence une action préventive du bismuth dans les trypanosomiases, ce que l'on ne peut retrouver dans l'orsanine, par exemple.

Ces faits que l'on voit se reproduire pour tous les médicaments immuno-synergiques, quoique ceux-ci appartiennent à des séries chimiques très différentes, paraissent indiquer qu'il existe une relation entre la lenteur de leur élimination et les caractéristiques de leur action trypanocide: leur possibilité de synergisme avec les facteurs d'immunité, d'une part, la durée sur laquelle s'étend leur action, d'autre part. Cette lenteur d'élimination peut être, du reste, mise en rapport avec la grandeur du poids moléculaire des médicaments de ce groupe.

AUTEURS CITÉS

1933. Fourneau, M. et Mme Trefouël, Bovet et Koetschet. C.R.A. Sci. 196, p. 1173.

1924. Giemsa et Sei. Arch. f. Sch. u. Trop. Hyg. 28, p. 20.

1927. Kritschewski. Cbl. f. Bakt. I Orig. 104, p. 214.

1932. Króo. Kl. Woch. 11, p. 316.

1930. Launoy et Engler. Bull. Soc. Ch. biol. 12, p. 866.

1912. Mesnil, cit. in Laveran et Mesnil, Trypanosomes et Trypanosomioses. Paris.

1928. Regendanz. Cbl. f. Bakt. I Orig. 109, p. 321.

1928. Regendanz et Kikuth. Arch. f. Sch. u. Trop. Hyg. 32, p. 587.

1929. Schnitzer et Silberstein. Z. Hyg. 109, p. 519.

1891. Sudakewitsch. Ann. Inst. Pasteur, p. 545.

Tome 40, nº 15. — Mai 1933.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der Schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Neuchâtel, den 11.-12. März 1933

Ueber Altersvariationen am Crocodilidenschädel

von

J. KÄLIN

Freiburg.

Wenn man von irgend einer Crocodilidenart eine Serie verschiedenaltriger Schädel aufstellt, dann kann es schon dem oberflächlichen Beobachter nicht entgehen, dass die kleineren (meist jüngeren) Schädel von den grösseren (meist älteren) in manchen Teilen der Formbildung weitgehend verschieden sind. Sehr auffallend werden diese Unterschiede, wenn auch ganz junge Tiere zur Untersuchung gelangen, deren Alter nur kurze Zeit nach dem Ausschlüpfen beträgt.

Während bei den Säugetieren die Altersvariationen des Skeletes, speziell des Schädels Gegenstand eingehender Untersuchungen geworden sind, liegen für die Reptilien in dieser Hinsicht fast nur vereinzelte Beobachtungen vor.

Unter den rezenten Reptilien eignen sich für solche Untersuchungen die Krokodile schon wegen ihrer Körpergrösse in hervorragender Weise, und da die Analyse der Altersvariationen dieser Tiere auch für die Palaeontologie von besonderer Bedeutung ist, habe ich derselben in einer Arbeit: « Beiträge zur vergleichenden Osteologie des Crocodilidenschädels », welche demnächst in den *Zoologischen Jahrbüchern* erscheinen wird, ein besonderes Kapitel gewidmet. Neben Proportionsänderungen des Schädels spielen hier relative Grösse und Lage von Oeffnungen eine besondere Rolle.

Von den Messungen an rund 140 Schädeln von 14 verschiedenen Arten wurden je 12 Proportionen berechnet und in einem Index ausgedrückt. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, so weit als möglich geographisch einheitliches Material verschiedener Arten zu erlangen. Es zeigte sich, dass verschiedene Proportionsänderungen für die meisten Arten gleichsinnig sind, also mehr oder weniger allgemeine Gültigkeit haben, ferner dass die allgemeine Richtung einer Proportionsänderung, sofern man nur über eine genügend ausgedehnte Reihe verfügt, innerhalb einer Art in der Regel dieselbe bleibt, ob Material einheitlicher geographischer Provenienz oder solches verschiedener Herkunft in Anwendung kommt.

Einige Altersvariationen an Krokodilen sind beiläufig schon von älteren Autoren festgestellt worden (D'ALTON und BURMEISTER, 1854; JÄGER, 1863; GRAY, 1863). 1910 hat L. MÜLLER mitgeteilt, dass sich das Verhältnis von Schnauzenbreite zu Schnauzenlänge zweimal während des Wachstums ändere. 1921 bestätigt MOOK im Wesentlichen die kurzen Angaben früherer Autoren und berechnet auch einige Proportionsindices, leider ohne irgend welche Mitteilung von der geographischen Provenienz seines Materials zu machen.

Weitaus die grössten Altersvariationen am Krokodilschädel vollziehen sich in der ersten Zeit nach dem Ausschlüpfen der Tiere. Später werden die Form- und Proportionsänderungen immer langsamer und damit relativ geringer. Im allgemeinen nimmt die Breite des Schädels im Verhältnis zur Schädellänge mit dem Alter zu. Die Schnauze ganz junger Tiere ist immer sehr breit. Bald aber wird das Breitenwachstum derselben deutlich vom Längenwachstum übertroffen, die Schnauze also länger. Nach einer mehr oder weniger langen Zeitspanne ändern sich die Wachstumsgeschwindigkeiten, und die Schnauze wächst wieder mehr in die Breite. Diese relative Breitenzunahme dauert, obwohl sie immer schwächer wird, meist bis ins hohe Alter an. Es muss also MÜLLER (1910) durchaus recht gegeben werden, wenn er berichtet, dass die Proportionen der Schnauze zweimal im Laufe des postfœtalen Lebens sich ändern. Im Verhältnis zur totalen Schädellänge nimmt die Schnauzenlänge anfänglich erheblich zu; später bleibt das Verhältnis aber fast konstant. Sieht man von den Proportionsänderungen junger Tiere ab, so ist festzustellen, dass im weiteren Wachstum in der Regel sowohl der totale Schädel als auch die

Schnauze mit zunehmendem Alter breiter werden. Die relative Flächengrösse des Schädeldaches ist bei jungen Tieren viel bedeutender als bei älteren; seine Ausdehnung in der Norma verticalis nimmt im Verhältnis zu derjenigen des ganzen Schädels anfänglich sehr rasch, später langsamer ab. Der Schädel-Schädeldach-Breitenindex ist bei jungen Tieren am grössten. Das Breitenwachstum des Schädeldaches bleibt also gegenüber dem totalen Breitenwachstum des Schädels ebenfalls zurück. Da wo die Oberfläche des Schädeldaches in der Regel concav ist, nimmt diese Concavität mit dem Alter zu, fehlt dagegen bei jungen Tieren (*Crocodylus vulgaris* Cuv., *Crocodylus porosus* Schneid., *Crocodylus siamensis* Schneid., *Tomistoma schlegeli* S. Müller). Die Proportionen des Schädeldaches ändern sich vor allem insofern, als dasselbe mit dem Alter in den meisten Fällen relativ kürzer wird. Das Spatium interorbitale wird mit zunehmendem Alter relativ breiter, und da die Distanz der Innenränder der Fenestra supratemporalis ungefähr gleich bleibt, wird die relative Lage von Orbita und Oberer Schläfenöffnung verschoben. Da einerseits der Schädel-Orbita-Längenindex bei jüngeren Tieren grösser ist und der Längen-Breitenindex des Schädels zunimmt, anderseits aber der Längen-Breitenindex der Orbita zeitlebens ungefähr gleich bleibt, nehmen die Orbitae im Verhältnis zum totalen Schädel in der Norma verticalis an Ausdehnung ab. Die Fenestrae supratemporales zeigen bei sehr jungen Tieren stets einen schlitzförmigen Umriss und divergieren nach vorn. Während alle Arten, mit Ausnahme der Gattung *Paleosuchus* und mit Ausnahme von *Osteolaemus tetraspis* Cope und *Gavialis gangeticus* Gmel. (abgesehen von ganz jungen Tieren), eine mit dem Alter zunehmende Convergenz der Seitenränder des Schädeldaches nach vorn aufweisen, sind sie bei ganz jungen Tieren lateral convex und convergieren sogar vielfach etwas nach hinten. Der Hinterrand des Schädeldaches wird bei den meisten Arten mit dem Alter etwas stärker concav, weil die Hinterecken sich mehr posterolaterad ausdehnen. Bei ganz jungen Tieren ist das Schädeldach dorsad, die Hinterwand des Schädels, die Occipitalfläche, dagegen etwas caudad gewölbt.

Die Choanen erleiden bei ganz jungen Tieren sowohl eine geringe Form als auch eine Lageveränderung. Sie werden relativ breiter und etwas nach hinten verlagert. Diese geringe Rückwärtsverlagerung steht vielleicht noch mit dem entsprechenden Vorgang in

der Phylogenese der Krokodilier in ursächlichem Zusammenhang. Auch die Pterygoidea werden bei jungen Tieren verändert, indem sie anfänglich viel weniger weit nach hinten ragen als später. Die Festonierung der Schnauze wird bei den Krokodilen mit zunehmendem Alter erheblich stärker, was allerdings bei den Crocodilinen besser zum Ausdruck kommt als bei den Alligatorinen. Vor allem prägt sich die Convexität des Schnauzenrandes von der Kerbe für den 4. Mandibularzahn bis in die Gegend des Maxillarzahns 7-8 viel mehr aus. Die Differenzierung des Gebisses nimmt mit dem Alter ebenfalls zu, indem die Unterschiede in der Form und vor allem in der relativen Stärke zwischen den einzelnen Zähnen sich vergrössern. Besonders grosse Altersvariationen sind am Gebiss von *Osteolaemus tetraspis* Cope beobachtet worden. Die Skulptur des Schädels wird mit dem Alter relativ viel ausgeprägter, und auch die spezifischen Reliefbildungen auf der Schnauzenoberfläche einiger Arten verstärken sich. An ganz jungen Tieren fehlen diese noch gänzlich. Neben den mehr oder weniger allgemeinen Altervariationen kommen auch solche vor, die sich auf bestimmte Arten beschränken. Dazu darf man auch die Ausschaltung des 2. Praemaxillarzahnes rechnen, welche im Laufe des postfœtalen Lebens bei einigen Arten stattfindet (*Tomistoma schlegeli* S. Müller, *Crocodylus porosus* Schneid., etc.).

Abgesehen von den Altersvariationen, beanspruchen auch die individuellen Variationen ein grosses Interesse. Unter den Proportionen des Schädels variiert besonders stark individuell der Längenbreitenindex der Schnauze. Bei den Arten mit reducierter Fenestra supratemporalis ist diese sehr starken Form- und Grössenunterschieden unterworfen. In den Beziehungen benachbarter Knochen variieren vor allem jene Nähte bei welchen die anteroposteriore Richtung vorherrscht. So erreicht bei *Caiman latirostris* Daudin und *Crocodylus vulgaris* Cuv. das Frontale in vielen Fällen die Nasalia, bleibt aber in andern Fällen weit hinter den letzteren zurück. Ebenso können die Nasalia bei *Melanosochus niger* Spix bald in die Aptertura nasalis externa vorragen, bald in erheblichem Abstand vom Rande der äusseren Nasenöffnung endigen. Auch das Vorhandensein oder Fehlen einer Nasolacrimalnaht kann individuell variieren.

Die ausführliche Besprechung der beobachteten Variationen am Krokodilschädel wird samt dem zugehörigen Tabellenmaterial der

berechneten Indices in der erwähnten Arbeit zur Veröffentlichung gelangen. Auf alle Fälle resultiert eine derart grosse Formänderung am Schädel der Krokodile im Laufe des postfœtalen Wachstums nicht nur in den Konturen, sondern auch in den Teilformen, dass ihre Berücksichtigung bei der Beurteilung vieler fossiler Reste in Zukunft angezeigt erscheint. Damit ist auch ein kleiner Beitrag gegeben zur Kenntnis der « Gesetz »-Mässigkeit morphogenetischer Vorgänge.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Tome 40, nº 16. — Mai 1933.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der Schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Neuchâtel, den 11.-12. März 1933.

Demonstration von männlichen Bonellialarven

von

F. BALTZER

Bern.

Mit 1 Textfigur.

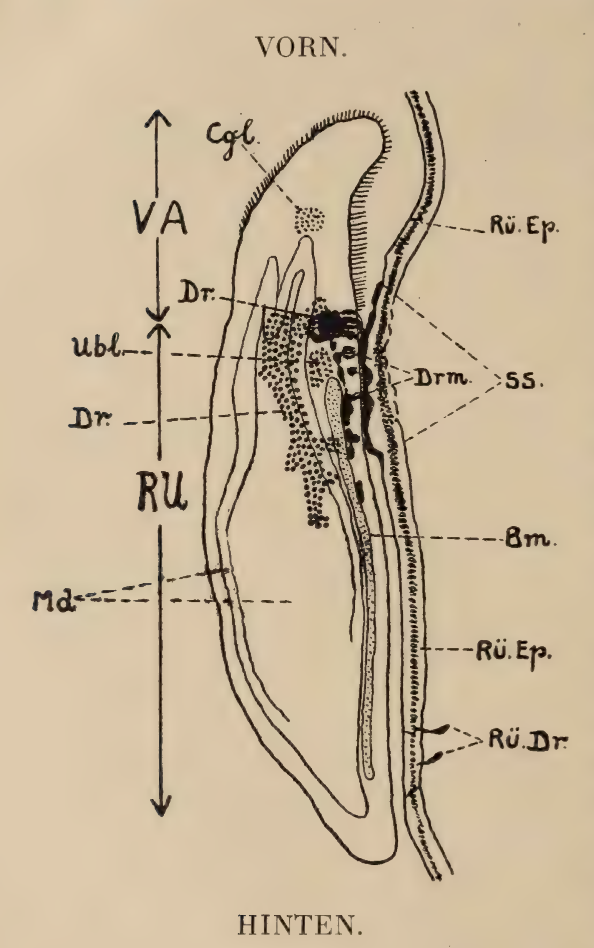
(Ausgeführt mit Unterstützung der Stiftung Dr. Joachim de Giacomi der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.)

Der Vortragende demonstrierte Schnittserien von männlichen Bonellialarven, die mit heisser Pikrinessigsäure *in situ* am Rüssel fixiert, dann im Stück zusammen mit der Rüsselunterlage in Boraxkarmin vorgefärbt und mit Gentianaviolett im Schnitt nachgefärbt worden waren. Durch die heisse Fixierung wird erreicht, dass die Larven am Rüssel haften bleiben; durch die Färbung mit Gentianaviolett werden die Drüsen der Larve, bezw. das in ihnen enthaltene Sekret, kräftig violett gefärbt. Diese Präparate lassen die Art des Festsitzens der Larve genau studieren, was bisher nicht möglich war, da die Larven bei kalter Fixierung vom Rüssel abfallen.

Bekanntlich parasitieren die Larven etwa 4 Tage am Rüssel eines Weibchens und werden durch Stoffe, die sie während dieser Zeit aus dem Rüsselgewebe aufnehmen, männlich bestimmt. Es wurden Larven nach einem Parasitismus von 2 Stunden, $4^3/_4$, $13\frac{1}{2}$, 21, 26, 30, 40, 55 und 96 Stunden — im Ganzen 37 Stück — *in situ* fixiert. Das Hauptinteresse liegt in der Frage, mit welchem Areal und mit welchem Haftmittel die Larven an der Rüsselunterlage festsitzen.

Bei allen Larven geht die Anheftung von einer posttrochalen Zone aus, deren Lage am leichtesten an frisch angesetzten Larven

(2 und $4^3/_4$ Stunden Rüsselzeit) wahrgenommen werden kann, weil diese Larven ihre Wimperkränze noch nicht zurückgebildet haben. Man findet an ihnen einen schmalen quergestellten Bereich eng gedrängter Drüsenmündungen dicht hinter der Region des vorderen Wimperkranzes. Weiter vorn liegen nur vereinzelte Drüsenmündungen; auch weiter hinter sind sie spärlicher. Die Drüsenkörper selbst sind ziemlich gross und reichen in den Flanken des Rumpfes weiter nach hinten.



Sagittalschnitt durch eine am Rüssel eines Weibchens haftende männliche Larve nach 13½ Stunden Rüsselparasitismus. Vergrösserung 170 ×.

Larve: Bm. = Bauchmark; Cgl. = Cerebralganglion; Dr. = Haftdrüsen (aus mehreren Schnitten kombiniert); Drm. = Mündungen der Haftdrüsen auf der Bauchfläche der Larve; Md. = Mitteldarm; RU .= Rumpf; SS. = Schicht des Haftsekrets; Ubl. = Urmundbläschen; VA. = prätrochaler Vorderabschnitt der Larve. — *Weiblicher Rüssel:* Rü. Dr. Schleimdrüsen; Rü. Ep. = Epidermis.

Eine 13½ Stunden festsitzende Larve ist in der beigegebenen Figur abgebildet (sagittaler Längsschnitt). Die Wimperkränze sind rückgebildet. Von den Drüsenkomplexen ist in dem sagittalen Längsschnitt nur wenig getroffen. Vielmehr liegen sie zur Hauptsacheseitwärts in parasagittalen Schnitten. Ihrganzes Areal ist durch grobe Punktierung (Dr) angegeben. Der im

abgebildeten Schnitt enthaltene Anteil (Dr) ist schwarz ausgezeichnet.

Aus den Drüsenmündungen in der Larvenepidermis (Drm) ist Sekret ausgeflossen und bildet im Präparat eine violett gefärbte Schicht (SS) zwischen Rüsselepidermis und Larve. Diese Sekretschicht ist zugleich die Festheftungszone; manchmal breitet sie sich etwas über den Haftbereich aus. Wir müssen nach diesem Befund, entsprechend früheren Vermutungen (BALTZER, 1912, S. 258) [1] das Sekret als ein Klebsekret betrachten, das die Anheftung vermittelt und das nach dem Ausfliessen sehr zäh wird oder erstarrt. Die Larven haften oft überraschend schnell und fest, sobald sie Kontakt mit einem Rüssel genommen haben.

Die Anheftungszone umfasst, wie das Bild zeigt, nach hinten und nach vorn nur ein mittleres Areal. In ihr liegt der vorderste Abschnitt des Bauchmarks (Bm), ferner dessen Gabelung in den Schlundring, dessen vorderster Teil (Sr) durch den medianen Längsschnitt getroffen wird. In ihr liegt auch das Urmundbläschen (Ubl) und müssen sich die Borstenanlagen befinden, wie aus der Lage der jungen Borsten dicht hinter dem Schlundring in den embryonalen Weibchen geschlossen werden kann. Der praetrochale Abschnitt sowie die hintere Hälfte des Rumpfes, die beide nur sehr wenige Drüsenmündungen besitzen, haften nicht am Rüssel. Sie stehen oft mehr oder weniger frei von der Rüsselfläche ab. Auch bei den älteren, bis zu 96 Stunden lang festsitzenden und in der Form stark veränderten Larven bleibt der Anheftungsbereich in ähnlicher Weise auf einen mittleren Quergürtel des vorderen Körperbereichs beschränkt.

Bei den Intersexen, die entstehen, wenn die parasitierenden Larven nach 4-10 Stunden Rüsselzeit abgelöst und frei weiter gezüchtet werden, ist die Tatsache auffallend, dass das Vorderende vermännlicht wird, während der hintere Körperbereich weiblich bleibt (Vorn-Hinten-Regel; vergleiche hiezu die ausführliche Arbeit von H. GLAUS, 1933; ferner BALTZER, 1931, S. 143 f.). Der Vortragende und ebenso H. GLAUS erklärten in ihren Arbeiten diese Tatsache dadurch, dass die Larve sich eben nur mit dem vorderen Körperbereich anhefte. Die Lebenduntersuchung stützte diese

[1] Die damals gegebene Topographie der Drüsenmündungen wird durch die vorliegende Darstellung korrigiert.

Annahme, gestattete aber keine genauere Prüfung. Die oben genannt Technik hat jetzt diese Prüfung ermöglicht. Diejenigen Organanlagen, die bei den Intersexen in erster Linie vermännlicht werden, befinden sich überraschend genau in der Anheftungszone selbst oder sind ihr zunächst benachbart. Es ist anzunehmen, dass der vermännlichende Rüsselstoff durch die Klebsekretschicht an den Körper der Larve weiter gegeben wird.

1912. BALTZER, F. *Ueber die Entwicklungsgeschichte von Bonellia.* Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, 22. Versammlung.

1931. —— *Echiurida.* In: Handbuch der Zoologie, herausgegeben von Kückenthal-Krumbach. II. Band. 9. Lieferung.

1933. GLAUS, H. *Erzeugung, Organisation und Entwicklungsmechanik der Rüsselzuchtintersexe von Bonellia viridis.* Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli. Im Druck.

N. B. — Der Stiftung Dr. Joachim DE GIACOMI sei für ihre Unterstützung der beste Dank ausgesprochen. Fräulein V. von ORELLI danke ich für die Herstellung der Präparate.

Tome 40, nº 17. — Mai 1933.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der Schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Neuchâtel, den 11.-12. März 1933

Die Bedeutung der Netzstarrheit für die Orientierung der Trichterspinne Agelena labyrinthica (Cl.)

von

M. HOLZAPFEL.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Bern.)

Das mehr oder weniger flache, filzige Netz der Trichterspinne *Agelena labyrinthica* (Cl.) läuft in der Mitte oder am Rande in eine trichterförmige Röhre aus, die der Spinne als Schlupfwinkel dient; hier lauert sie, und hier verzehrt sie ihre Beute.

Sie findet eine lebende, ins Netz geratene Fliege mit Hilfe eines Erschütterungssinnes (vgl. Grünbaum 1927, über die Kreuzspinne). Sie kann den Ort, von dem das Zappeln ausgeht, lokalisieren und kommt so direkt zur Beute, wobei der Gesichtssinn, wie Bartels und Baltzer (1928, S. 250) nachgewiesen haben, keine Rolle spielt.

Für die Heimkehr zum Schlupfwinkel spielt jedoch nach Bartels und Baltzer (1928), sowie nach Bartels (1929, ausführliche Arbeit) die optische Orientierung nach der Richtung des Lichtes oder nach Gegenständen ausserhalb des Netzes und die kinästhetische Orientierung (Orientierung nach Bewegungsfolgen) [1] die Hauptrolle.

Durch Versuche von Bartels (*l. c.*, S. 567 ff.) und eigene Experimente konnte ferner festgestellt werden, dass sich die Spinne bei ihrer Heimkehr auch wesentlich nach dem Gefälle richten kann, wenn das Netz schräg ist.

[1] Am Beuteort dreht sich die Spinne fast automatisch um 180° um, so dass sie nach dieser Umkehrreaktion nur in gerader Richtung zu laufen braucht, um wieder in den Schlupfwinkel zu gelangen.

Schaltet man aber alle diese Orientierungsmittel (auch die Umdrehreaktion) aus, so kann die Spinne trotzdem auf geradem Wege von einem Beuteort im Netz zum Schlupfwinkel zurückkehren. Es muss also noch ein weiterer Orientierungsfaktor im Spiele sein. So stellt sich die Frage, ob nicht auch die Beschaffenheit des Netzes selbst eine wegweisende Rolle spielen könnte.

Um dieses Problem zu prüfen, hat Baltzer (1930, S. 363 ff.) folgende Versuche durchgeführt, die ich später wiederholt habe und in vollem Masse bestätigen konnte:

Der quadratische Versuchskasten (Kistchen ohne Boden), in dem die Spinne meist ein horizontales Netz baut, wird mittels Scharnieren formveränderlich gemacht, so dass er in einen rhombischen Kasten verwandelt werden kann. Damit wird das Netz in einer Diagonale überspannt, in der anderen gelockert, wobei der Schlupfwinkel der Spinne entweder am Ende der gespannten oder am Ende der gelockerten Diagonale liegen kann. Die optische Orientierung ist bei diesen Versuchen ausgeschaltet: Lampe genau senkrecht über der Kastenmitte (vgl. Bartels, *l. c.*, S. 537 ff.).

Es zeigte sich, dass die Spinne im ersten Fall (Warte am Ende der gespannten Diagonale) von irgendeinem Beuteort im Netz gerade zum Schlupfwinkel zurückkehrt, genau wie im unveränderten quadratischen Kasten. Im zweiten Falle (Schlupfwinkel am Ende der gelockerten Diagonale) läuft die Spinne von einem Beuteort aus in die Irre, und zwar verlaufen ihre Irrgänge in der Richtung der am stärksten gespannten Netzteile (überspannte Diagonale), wobei der Schlupfwinkel nur zufällig oder überhaupt nicht mehr gefunden wird [1].

Um einen Schwellenwert für die geschilderte Reaktion zu finden, stellte ich mit zwei Spinnen 120 Versuche an, und zwar mit jeder Spinne je 12 Experimente bei einer Verschiebung des quadratischen Netzes um 1, 2, 3, 4 und 5°; dies entspricht einer Verkürzung bezw. Verlängerung der Diagonalen um ca. 4, 8, 12, 16 und 20 mm bei einer ursprünglichen Gesamtlänge von 44,5 cm. Der Schlupfwinkel befand sich in allen diesen Fällen am Ende der gelockerten Diagonale.

Bei einer Verschiebung des Kastens um 1° konnte keine deutliche

[1] Die ausführliche Schilderung und Deutung der im folgenden zu besprechenden Experimente wird demnächst an anderer Stelle erscheinen. Hier seien deshalb die Ergebnisse nur kurz zusammengefasst.

Reaktion beobachtet werden. Dagegen erfolgten bereits bei einer Verschiebung von 2° unter 24 Versuchen 8 z. T. starke Ausbiegungen in der Spannungsrichtung auf dem Rückweg vom Fangplatz zum Schlupfwinkel. Bei einer Verschiebung von 3° ist das Verhalten ähnlich, bei 4° waren die Irrgänge schon sehr ausgeprägt; nur siebenmal (unter 24 Versuchen) kehrte die Spinne gerade zum Schlupfwinkel zurück, bei einer Verschiebung um 5° nur noch dreimal.

Der Schwellenwert liegt also bei 2° Verschiebung, d. h. bei einer Verlängerung der gespannten Diagonale um 8 mm. Das zeigt, dass die Trichterspinne ausserordentlich fein auf Netzveränderungen reagiert. Wenn wir versuchen, dieses Resultat auch für die Orientierung im normalen Netz zu verwerten, so finden wir einen Faktor, der beiden Netztypen gemeinsam ist. Im rhombischen Netz wird durch die Spannung in einer Diagonale gleichzeitig auch die Starrheit in diesem Netzbereich erhöht, d. h. die Deformierbarkeit vermindert. Die Spinne sinkt in dieser Richtung am wenigsten ein und bevorzugt sie — wie der Versuch zeigt — bei der Orientierung.

Das normale quadratische (unbelastete) Netz scheint überall gleichmässig gespannt zu sein. Trotzdem zeigen seine verschiedenen Bereiche auch hier Starrheitsunterschiede. Sie kommen durch die Netzdichte zustande: Das Schlupfwinkelareal ist dichter gesponnen und erhält durch diese erhöhte Dichte eine vermehrte Starrheit. Ein Gewicht (die Spinne) wird dementsprechend in ähnlicher Weise weniger einsinken wie im Bereich der gespannten Diagonale des Rhombusnetzes. Dies konnte mit Hilfe eines kleinen Gewichtes bewiesen werden, mit welchem die Absenkungen an verschiedenen Netzstellen gemessen wurden. Die Spinne würde also mit dem Muskelsinn fühlen, dass das Gewebe gegen den Schlupfwinkel hin fast gar nicht nachgibt und würde sich danach richten, ebenso wie sie auch im rhombisch gemachten Netz in der starrsten Diagonale herumirrt, weil sie hier gewissermassen am bequemsten laufen kann.

Die Annahme, dass nicht die Spannung der wirksame Faktor ist, wird auch durch die Verhältnisse im unveränderten, durch die Spinne selbst oder durch ein Gewicht belasteten Netze gestützt. Die Spannung ist hier für den einzelnen Netzpunkt nach der Schlupfwinkel- und nach der Gegenseite hin praktisch gleich gross und könnte deshalb nicht als Orientierungsmittel dienen.

Auf Grund von Experimenten erscheint es äusserst unwahrscheinlich, dass die Spinne Starrheitsunterschiede im Netz etwa gedächtnismässig assoziieren kann. Sie läuft vielmehr ganz generell und blindlings immer da, wo das Netz am starrsten ist, gleichgültig, ob sie damit ihr Ziel — Beute oder Schlupfwinkel — erreicht oder nicht. Das Verhalten der Spinne wurde deshalb als positive Starrheitstaxis bezeichnet.

Die Annahme einer solchen Taxis wird durch verschiedene weitere Beobachtungen gestützt, unter anderem durch die Tatsache, dass geschlechtsreife Männchen, die ihr eigenes Netz verlassen, in dem ihnen ganz unbekannten Netz eines Weibchens auffallend rasch den Schlupfwinkel finden, auch wenn kein Weibchen im Netz ist. Durch die Annahme, dass das erstaunliche Orientierungsvermögen der Männchen auf Starrheitstaxis beruht, lässt es sich unschwer erklären.

Als Orientierungsmittel kann die Taxis allerdings nur in der dem Schlupfwinkel benachbarten Netzhälfte dienen, da in den übrigen Netzbereichen keine oder nur geringe Starrheitsunterschiede bestehen. Wie sich die Spinne (bei Ausschluss der optischen und kinästhetischen Orientierung) in diesen Bezirken orientiert, ist immer noch nicht genügend bekannt.

ZITIERTE LITERATUR.

1923. Baltzer, F. *Beiträge zur Sinnesphysiologie und Psychologie der Webespinnen.* Mitt. Natf. Ges. Bern, Heft 10, p. 1.

1930. —— *Ueber die Orientierung der Trichterspinne Agalena labyrinthica (Cl.) nach der Spannung des Netzes.* Rev. suisse Zool., vol. 37, p. 363. Genève.

1928. Bartels, M. und Baltzer, F. *Ueber Orientierung und Gedächtnis der Netzspinne Agelena labyrinthica.* Ibid., vol. 35, p. 247.

1929. Bartels, M. *Sinnesphysiologische und psychologische Untersuchungen an der Trichterspinne Agelena labyrinthica (Cl.).* Zeitschr. f. vgl. Physiol., Bd. 10, p. 527. Berlin.

1927. Grünbaum, A. A. *Ueber das Verhalten der Spinne (Epeira diademata), besonders gegenüber vibratorischen Reizen.* Psychol. Forschg. 9, p. 275. Berlin.

Tome 40, nº 18. — Mai 1933.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der Schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Neuchâtel, den 11.-12 März 1933.

Die Augen- und Linsenbildung von Amphibienembryonen unter dem Einfluss chemischer Mittel

von

F. E. LEHMANN

(Zoologisches Institut der Universität Bern.)

Mit 3 Textfiguren.

(Ausgeführt mit Unterstützung der Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung an der Universität Bern.)

Um ein embryonales Organ in morphologischer Hinsicht ausreichend charakterisieren zu können, haben wir die Entwicklung von 4 wichtigen Kriterien zu untersuchen; wir fragen nach der Entwicklung 1. seines Formtypus, 2. seiner histologischen Strukturelemente, 3. seiner Topographie, 4. seiner Grössenverhältnisse innerhalb des Embryos.

Die experimentelle Embryologie hat sich bemüht, die Bedingungen aufzudecken, welche für die normale Entwicklung der Organsysteme des Amphibienembryos notwendig sind. Dabei hat sich gezeigt, dass die Bedingungskomplexe für die verschiedenen morphologischen Qualitäten eines Organs nicht gleichzeitig in dem organbildenden Substrat angelegt werden, sondern in einer gewissen Reihenfolge zur Entfaltung kommen, so z. B. bei der Entwicklung des Zentralnervensystems. Beim Substrat des Nervensystems ist die Tendenz zur Differenzierung von Nervenzellen am frühesten nachweisbar. Die Tendenzen zur Herausbildung des Formtypus kommen erst während der Gastrulation in mehreren Phasen unter dem Einfluss des Organisators zur Anlage. Die Topographie des Nervensystems wird bestimmt durch

seine Abhängigkeit von der Topographie des induzierenden Urdarmdaches (Spemann); seine Grössenverhältnisse innerhalb des Embryos werden in hohem Grade durch die Proportionen des Urdarmdaches bestimmt.

Neben der operativen Methode, der wir fast alle wichtigen Ergebnisse der experimentellen Embryologie in den letzten Jahrzehnten, u. a. auch die oben genannten verdanken, scheint nach den im folgenden mitgeteilten experimentellen Erfahrungen eine weitere Methode sehr geeignet zur Analyse der Organbildung: es ist die Beeinflussung der embryonalen Organbildungsvorgänge mit chemischen Mitteln. Bisher wurde diese Methode fast ausschliesslich zur Erzeugung von komplexen Missbildungen verwandt. Nachdem uns nun die operative Methode mit ihren Ergebnissen wichtige Kenntnisse über die Verknüpfung der embryonalen Vorgänge vermittelt hat, scheint es möglich, von dieser gesicherten Basis aus mit Hilfe der chemischen Methode die Beeinflussbarkeit und damit die Bedingtheit der Proportionierung, der Topographie, des Formtypus und der histologischen Differenzierung bei der Organbildung weiter zu analysieren.

In dieser Mitteilung soll am Beispiel der Augen- und Linsenentwicklung gezeigt werden, dass es möglich ist, mit gewissen chemischen Eingriffen die Augen- und Linsenbildung in bestimmter Weise quantitativ und qualitativ zu beeinflussen.

Methode.

Die Gallerte wurde bei den Froscheiern so weit als möglich weggeschnitten; die Tritonkeime wurden von den äusseren Hüllen befreit und nur im Dotterhäutchen belassen. Die Keime entwickelten sich bis zur Erreichung des gewünschten Stadiums in abgestandenem Leitungswasser. Dann wurden die Keime, meist je drei, in eine Zuchtschale gebracht, die ca. 10-15 ccm der wirksamen Lösung enthielt, und während einer bestimmten Zeit bei konstanter Temperatur darin belassen. Die Temperatur wurde durch einen speziellen Thermostaten in einem Bereich von $\pm$ 0,15° konstant gehalten. Nach Abschluss der Behandlung gelangten die Keime wieder in Leitungswasser und wurden weiterhin bei konstanter Temperatur (16½° oder 18°) aufgezogen. Für die Durchführung der chemischen Behandlung wurden zwei Substanzen verwendet, die in

ihren Eigenschaften stark verschieden sind: Phenol und Chloreton (Trichlorbutylalkohol, Chlorbutol) von Merck. Die letztgenannte Substanz war bereits von MARX (1930) für die Narkose von Organisatorgewebe benutzt worden. Folgende Konzentrationen erwiesen sich als besonders wirksam: von Phenol 1:2000 bis 1:3000 und von Chloreton 1:900 bis 1:2000. In den meisten Versuchen kam der Reihenversuch zur Anwendung, d. h. es wurde eine Reihe abgestufter Konzentrationen, die zwischen den angegebenen Grenzen lagen, verwendet, und jede Schale dieser Konzentrationsreihe wurde mit drei Keimen besetzt. Dementsprechend wurde in den meisten Versuchen eine Reihe abgestufter Entwicklungsstörungen erhalten. Die relativ geringe Zahl wurde mit Absicht gewählt, um von vornherein eine detaillierte Beobachtung der Individuen und eine vollständige Aufarbeitung des Materials zu ermöglichen. Eine Sicherung der Resultate beruht auf der Abstufung der aufgetretenen Störungen. Dadurch wurde die geringe Zahl der Individuen bis zu einem gewissen Grade kompensiert.

Die Bildung zyklopischer Augen und ihre Beziehung zu der Struktur des Vorderdarmes.

Die Erzeugung von zyklopischen Augen ist eines der greifbarsten Ergebnisse chemischer Eingriffe in die Entwicklungsvorgänge bei Wirbeltierembryonen gewesen. Nachdem es STOCKARD (1910) mit verschiedenartigen Mitteln gelungen war, Zyklopie zu erzeugen, hat LEPLAT (1919), angeregt durch die Versuche STOCKARDS, auch bei Amphibien (besonders bei *Rana*) durch Anwendung von Lithiumchlorid Zyklopie erzielt. Der damals herrschenden Auffassung entsprechend deutet er das Ergebnis als eine direkte Beeinflussung der ektodermalen Augenanlage.

Es ist möglich, auch bei *Triton* durch die Behandlung von Blastula- oder jungen Gastrulastadien mit Chloreton oder mit Phenol Zyklopie verschiedenen Grades zu erzeugen. Bei zyklopischen Tieren legen sich die normalerweise lateral liegenden Augenbecher auf der Ventralseite an, wobei sie mehr oder weniger stark in die Nähe der Medianebene zu liegen kommen und bei extremen Fällen zu einem unpaaren Auge verschmelzen können. Eine genauere Analyse zyklopischer Keime zeigt, dass die Zyklopie

nur ein besonders auffallendes Merkmal einer sehr komplexen Entwicklungsstörung ist. Bei Keimen mit zyklopischen Störungen zeigen fast alle vor den Hörblasen gelegenen Kopforgane Abweichungen von der Norm.

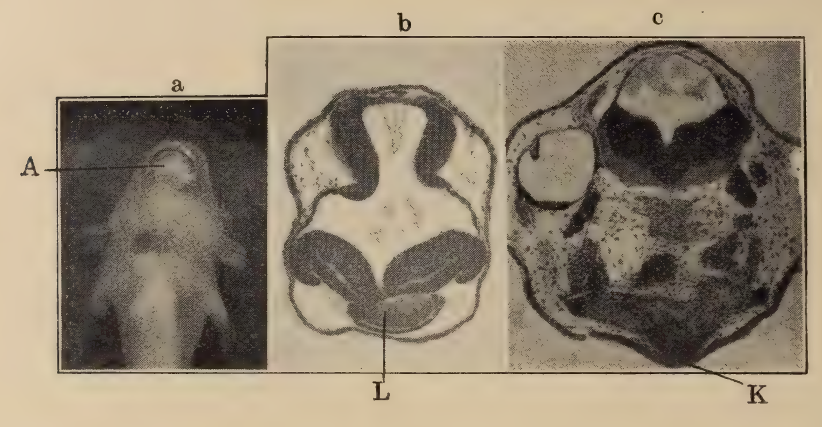


FIG. 1.

Zyklopischer Keim von *Triton palmatus*, der 96 Stunden während der Gastrulation mit Chloreton 1:1200 behandelt wurde. — *a*) Ventralansicht des Keimes vor der Fixierung. Der zyklopische Augenbecher (A) liegt völlig auf der Ventralseite. — *b*) Querschnitt durch die zyklopische Augenregion. Im zyklopischen Augenbecher liegt eine dizentrische Linse (L). — *c*) Querschnitt durch die Hörblasenregion. Auf dieser Höhe beginnt hier der Kopfdarm (K), der sich normalerweise unter den Augen hindurch bis zum Vorderende des Kopfes erstreckt.

In erster Linie ist das Gehirn betroffen. Je näher die Augen zusammenrücken, um so mehr erscheint auch das Zwischenhirn verkleinert, wobei zuerst der ventrale Teil und zuletzt der dorsale Teil des Zwischenhirns der Reduktion unterliegt (Abb. 1 *b*). Gleichzeitig mit der unternormalen Entwicklung, der Hypoplasie des Gehirns, ist ein Zusammenrücken der Riechgruben gegen die Mediane zu beobachten; sie können ebenso wie die Augen in extremen Fällen ein unpaares Organ bilden.

Von besonderer Bedeutung ist der Befund, dass bei zyklopischen Keimen nicht nur Gehirn und Sinnesorgane Störungen in Masse, Form und Topographie zeigen, sondern dass auch der entodermale Vorderdarm und seine Derivate Entwicklungsstörungen zeigen, die dem Grade nach mit den Störungen

des Gehirn's und des Auges einen auffallenden Parallelismus zeigen. Es kommt im Bereich des Vorderdarmes bei geringeren Störungen zur medianen Verschmelzung der normalerweise paarigen Trabeculae; bei stärkeren Störungen fehlen diese Skelettelemente völlig; schliesslich erscheint auch der Munddarm nicht nur mediolateral sondern auch in craniocaudaler Richtung reduziert, so dass die Mundöffnung caudal von den Augen zu liegen kommt (Abb. 1*c*). Mit diesen Stufen in der Hypoplasie des Vorderdarmes gehen die Zyklopiestufen des Auges parallel, wie aus folgender Tabelle hervorgeht. Die Analyse ergibt, dass die Bildungsvorgänge des ganzen Kopfes beim Auftreten von Zyklopie abnorm verlaufen. Insbesondere zeigen sowohl die medianen Bezirke des Ektoderms als auch diejenigen des Mesentoderms eine mehr oder weniger weitgehende Hypoplasie. Diese unternormale Entwicklung lässt sich schon bei der äusseren Betrachtung eines zyklopischen Kopfes feststellen, da ein solcher stets deutlich schmäler als ein normaler ist.

TABELLE I.

Parallelismus der Entwicklungsstörungen im Mesentoderm und im Gehirn.

	Trabeculae	Mundöffnung	Lage der Augen	Bau des Zwischenhirns	Nummer des Keims
Normal	Paarig	Vor den Augen	Lateral	Normal	Kontrolle
1. Stufe	Unpaar	Vor den Augen	Lateral, schwach ventromedian	Dorsal normal, ventral schwach hypoplastisch	11.3.AX 700
2. Stufe	Fehlen	Vor den Augen	Ventromedian verl. mit med. Substanzbrücke	Ventral stark hypoplastisch	10.9.AX 1300
3. Stufe	Fehlen	Hinter den Augen	Berühren sich median	Ventral fehlend, dorsal hypoplastisch	11.2.AX 1200

Es wurden insgesamt 33 Keime mit verschiedengradiger Zyklopie untersucht. Für die Tabelle wurde für jede Kategorie ein typischer Repräsentant gewählt. Um die Tabelle nicht unnötig zu komplizieren,

wird in dieser Mitteilung von einer detaillierten Aufführung der übrigen Keime abgesehen. Die wirksamen Konzentrationen lagen bei Chloreton zwischen 1:900 und 1:1300 und bei Phenol zwischen 1:3000 und 1:3500.

Wie sind diese Befunde zu erklären? Hier geben frühere Beobachtungen einen Hinweis. Mit operativen Methoden habe ich (Lehmann, 1926, 1928) im Rückenmarksbereich des Tritonkeimes Entwicklungsstörungen vom selben Typus erzielt, wie in den hier geschilderten Versuchen im Kopfbereich mit chemischen Mitteln. Damals wurde das Chordamesodermmaterial auf dem Gastrulastadium operativ vermindert. Die entstehende Chordamesodermplatte glich die Defekte nicht aus, und die entstehenden Achsenorgane (Chorda und Somiten) wiesen Defekte auf. Genau parallel mit diesen Defekten war die aus dem ungeschädigten Ektoderm entstehende Medullarplatte abnorm. Die Medullarplatte, die unter dem Einfluss eines defekten Urdarmdaches entstand, zeigte sich in ihrer Entwicklung weitgehend abhängig vom Urdarmdach.

Es lässt sich nun auch für die Entwicklungsstörungen des Kopfes die Frage aufwerfen: Sind die Abnormitäten des Kopfdarmes primär entstanden und haben diese ihrerseits die Bildung eines abnormen Gehirns mit zyklopischen Augen zur Folge gehabt? Diese Frage lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit bejahen und zwar aus folgenden Gründen: 1. Um Zyklopie zu erhalten, müssen Keime vom Blastulastadium bis zum Beginne der Neurulation chemisch behandelt werden (vergl. auch Mangold, 1931, S. 363), also in der Phase der Kopfdarmbildung. Beeinflussung später Gastrulationsstadien über die Neurulation hinaus ergab keine Zyklopie. In diesen Fällen wird zwar die Medullarplattenbildung direkt von den chemischen Einflüssen betroffen; aber diese Entwicklungsphase reagiert in ganz anderer Art auf den chemischen Eingriff als die jüngeren Entwicklungsphasen. 2. Werden Keime, die vom Blastulastadium bis zum Abschluss der Gastrulation chemisch behandelt wurden, zu Beginn der Neurulation fixiert und geschnitten, so zeigen diese bei Zyklopie erzeugenden Konzentrationen stets einen abnorm gebauten Kopfdarm. Das Lumen des Kopfdarms ist meist abnorm eng und das Material der Kopfdarmwände sehr unregelmässig angeordnet (vergl. Abb. 2*a* und 2*b*, auf denen ein Sagittalschnitt durch einen chemisch behandelten Keim

einem Sagittalschnitt durch einen Normalkeim gegenübergestellt wird). Auf Grund unserer mit operativen Methoden gewonnenen

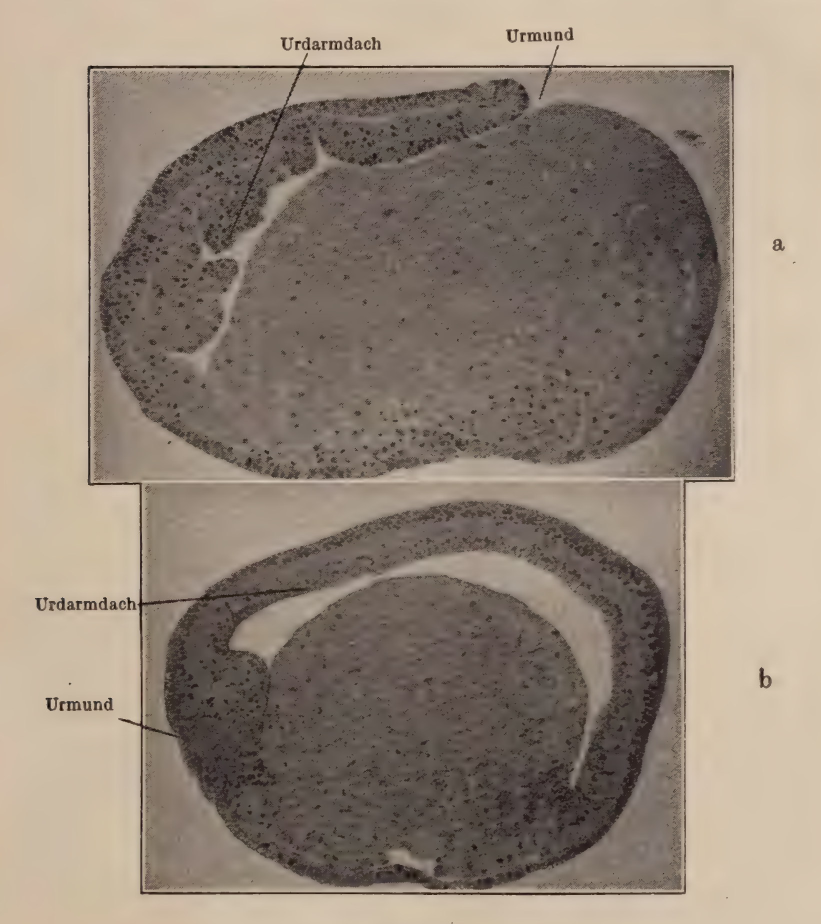


FIG. 2.

a) Sagittalschnitt durch einen *Triton*keim, der während der Gastrulation mit einer Chloretonkonzentration von 1:1100 behandelt wurde. Das Entoderm bildet einen grossen, nach aussen vorragenden Dotterpfropf. Das Urdarmdach ist unregelmässig gefaltet und das Kopfdarmlumen reduziert. — *b*) Sagittalschnitt durch einen gleichweit entwickelten Normalkeim. Das Entoderm ist völlig eingerollt; das Urdarmdach ist völlig glatt und der Urdarm geräumig.

Erfahrungen müssen wir erwarten, dass ein derart atypisch strukturiertes Kopfdarmmaterial die Bildung einer atypischen Medullar-

platte bedingen wird. 3. Für die Beeinflussung des Kopfdarmes allein und die relative Schonung des medullarbildenden Ektoderms spricht ferner die folgende Beobachtung: Es zeigen ältere Keime histologisch nachweisbare Spuren der Schädigung nur im Gewebe des Kopfdarmes, nicht aber im Gewebe des abnorm gebauten Nervensystems. 4. Eine Reihe operativ gewonnener Ergebnisse beweist unmittelbar die wichtige Rolle des Vorderdarmdachs und seiner Derivate für die Formbildung von Hirn und Augen. Eigene Versuche (LEHMANN, 1929), ferner Experimente von ADELMANN (1930) zeigen, wie weitgehend die Topographie der Augen von dem unterlagernden Gewebe des Kopfdarmes bestimmt wird. MANGOLD (1931) gelang es sogar, durch Entnahme von vorderem Urdarmdach auf dem Neurulastadium zyklopische Keime zu erhalten.

Zusammenfassung.

Die geschilderten Ergebnisse zeigen, dass bei zyklopischen Missbildungen, die mit chemischen Mitteln erzeugt wurden, ein weitgehender Parallelismus zwischen Hirn- und Augenabnormitäten einerseits und Vorderdarmdefekten andererseits besteht. Durch den chemischen Eingriff wird wohl nicht, wie ursprünglich STOCKARD und LEPLAT annahmen, das augenbildende Substrat im Ektoderm primär getroffen. Alle Befunde sprechen vielmehr zu Gunsten der Annahme einer primären Beeinflussung des Vorderdarmes, des Kopforganisators (SPEMANN). Dieser atypische Kopforganisator dürfte seinerseits die Bildung eines zyklopischen Gehirns bedingen.

QUANTITATIVE UND QUALITATIVE BEEINFLUSSUNG DER LINSENBILDUNG VON RANA FUSCA.

I. *Die Linsengrösse in ihrer Abhängigkeit von der wirkenden Konzentration und der behandelten Entwicklungsphase.*

Die Entwicklung der Linse vollzieht sich später als diejenige des Auges. Auf Grund der Literatur (vgl. MANGOLDS Uebersicht, 1931) und eigener Beobachtungen (1929) lässt sich folgende Annahme für die Entwicklung der Amphibienlinse aufstellen. Das linsenbildende Gebiet der Epidermis dürfte seine ersten linsenbildenden

Tendenzen während der Neurulutionsphase in mehr oder weniger hohem Grade erwerben. In einer zweiten Phase nach Schluss der Medullarwülste werden die Linsenbildungstendenzen unter dem Einfluss des benachbarten Augenbechers vollständig aktiviert. Die folgenden Experimente sollen zeigen, dass es möglich ist, den für die Linsenbildung verantwortlichen Bedingungskomplex noch während der Determinationsphase der Linse unter voller Schonung des Augenbechers in der Weise zu verändern, dass die Linse je nach der wirkenden Konzentration gegenüber der Norm verkleinert zur Ausbildung kommt oder ganz fehlt. Besonders klare Ergebnisse ergab die Behandlung verschiedener Entwicklungsstadien mit Chloreton.

a) Vollkommene Ausschaltung der Linse unter Schonung des Augenbechers, der seine normale Lage zur darüber liegenden Epidermis bewahrt und normale Grösse besitzt (Abb. 3*a*). Einwirkungsdauer des Chloretons 24 Stunden bei 16½° C. Die Ausschaltung (vergl. Tabelle II) gelang durch die angewandten Mittel überhaupt nicht während der Phase von der Gastrula mit sichelförmigem Urmund bis zum Erscheinen der Medullarplatte. Sie gelang mit einer Konzentration 1:900 in 2 von 3 Fällen in der Phase (Abb. 3*a*) von der erscheinenden Medullarplatte bis zum Schluss der Wülste, während bei 1:1000 stets Linsen zur Ausbildung kamen. Die Ausschaltung gelang ferner mit einer Konzentration von 1:1000 in der Phase vom Verschluss der Medullarwülste bis zum Schwanzknospenstadium. Es erscheint bemerkenswert, dass die Konzentration 1:900 bei der jüngsten Versuchsserie die Linsenbildung nicht zu unterdrücken vermochte, während die gleiche Konzentration bei der nächst älteren Serie zur völligen Hemmung der Linsenbildung führte. Bei der ältesten Serie genügte sogar schon eine Konzentration von 1:1000 zur völligen Hemmung der Linsenbildung. Diese Tatsachen darf man wohl als eine Empfindlichkeitszunahme des für die Linsenbildung erforderlichen Bedingungskomplexes gegenüber dem Chloreton auffassen.

Tabelle II.

Die Linsenbildung von Rana fusca unter dem Einfluss von Chloreton

Behandelte Phase	Linsengrösse bei den verwendeten Chloreton-konzentrationen						Kontrolle
	1:900	1:1000	1:1200	1:1500	1:2000	1:3000	
1. Sichelförm. Urmund bis Medullarplatte .	390 (6)	750 (6)	590 (6)	840 (6)	—	—	1000
2. Medullarplatte bis Schluss der Wülste	0 (4) 130 (2)	485 (6)	600 (6)	—	760 (6)	790 (6)	847 (6)
3. Hohe Wülste bis Schwanzknospe	—	0 (6)	—	—	—	—	1050

Die eingesetzten Zahlenwerte sind relative Flächenzahlen, die bei sämtlichen Linsen auf analogem Wege erhalten wurden. In der Tabelle sind stets nur die Durchschnittswerte eingesetzt. Die eingeklammerten Zahlen geben die Zahl der untersuchten Augen bez. Linsen an.

b) Die abgestufte Reduktion der Linsengrösse unter Chloreton-Einfluss ohne Störung der Formbildung und der Differenzierung der Linse (Konzentrationseffeckt) (Abb. 3*b*).

In den hier geschilderten Versuchsreihen war die histologische Qualität der Linsen bei chemisch behandelten Keimen genau dieselbe wie bei den Kontrollen. Der Differenzierungsgrad der Linsenzellen und ihre Anordnung entsprach der Vergleichsnorm. Kein Anzeichen deutete hier auf eine nachwirkende Hemmung des chemischen Eingriffes hin.

Trotzdem der Empfindlichkeitsgrad des Bedingungskomplexes der Linse bis zum Schluss der Medullarplattenbildung zunimmt, ist eine Beeinflussung des Bedingungskomplexes der Linse auch in den weniger empfindlichen jüngeren Serien nachweisbar. Die Linsengrösse der mit Chloreton behandelten Keime ist gegenüber den Kontrollen deutlich reduziert. Die Linsengrösse scheint im einzelnen Fall (innerhalb einer gewissen Variationsbreite) bestimmt einmal durch das behandelte Stadium und dann durch die Konzentrationsstufe. Die jüngere Serie zeigt durchwegs grössere Linsen

bei entsprechenden Konzentrationsstufen als die ältere Serie. Also auch im Ausmasse der Linsenreduktion ergibt sich eine höhere Empfindlichkeit bei den älteren Stadien.

Ferner zeigen die Linsen einer Altersstufe in ihrer Massenentwicklung eine Zunahme, die mit abnehmender Chloretonkonzentration ansteigt (Abb. 3*b* und 3*c*). Es ergibt sich somit, dass Konzentrationen, welche die Formbildung noch in keiner Weise stören, doch eine nachweisbare Störung der Massenentwicklung zur Folge haben.

Die chemischen Eingriffe, welche eine Abänderung der Linsenentwicklung bewirkten, hatten ihre Hauptwirksamkeit während der Neurulationsphase. Setzt man diesen Befund mit dem experimentell ermittelten Determinationsgeschehen in Parallele, so ist festzustellen, dass die chemische Beeinflussung des Bedingungskomplexes der Linsenbildung in die erste Phase der Aktivierung der Linsentendenzen fällt. Die zweite Phase des Determinationsgeschehens, der Kontakt mit dem Augenbecher, war allem Anschein nach, wenn überhaupt, so doch zum mindesten sehr viel weniger von dem chemischen Eingriff

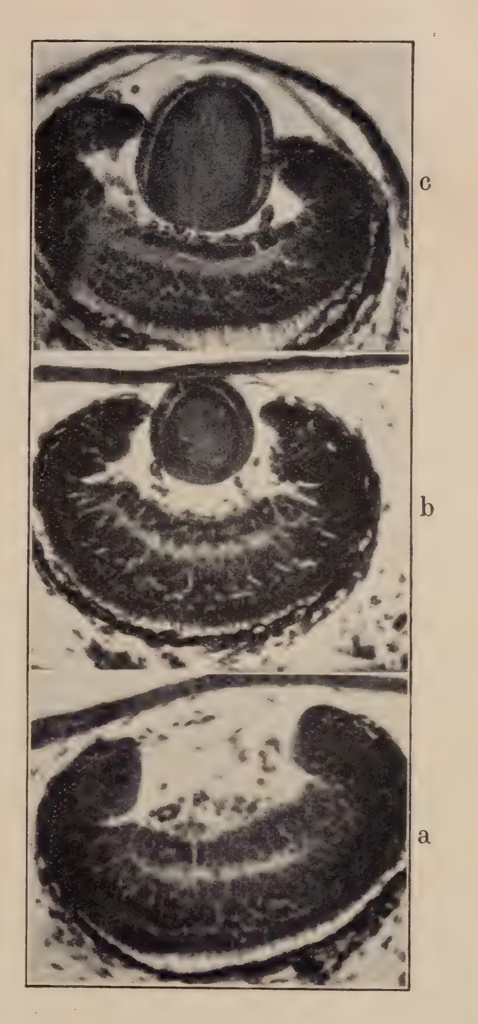


Fig. 3.

Linsenbildung bei *Rana fusca* unter dem Einfluss von Chloreton (Gruppe 2). — *a*) Chloretonkonzentration 1:900 (vergl. Tabelle II, Gruppe 2, Rubrik 1:900). Das Auge ist histologisch normal, ebenso der Abstand der Epidermis. Die Linse fehlt völlig. — *b*) Gruppe 2, Chloretonkonzentration 1:1200. Die angelegte Linse ist histologisch normal; sie ist aber bedeutend kleiner als die Linse der Kontrolle in *c*).

betroffen. Denn wenn die Linse zur Entwicklung kam, dann war sie normal strukturiert. Dieser Befund spricht nach den Befunden von DRAGOMIROW dafür, dass der Einfluss des Augenbechers auf die Linsendifferenzierung wirksam war. Denn nach DRAGOMIROW kommt eine normale Differenzierung der Linse nur unter dem Einfluss des Augenbechers zu Stande. Wie der Konzentrationseffekt im einzelnen zu erklären ist, müssen weitere Untersuchungen aufklären.

II. *Veränderung der Struktur der Linse.*

In den angeführten Experimenten, in denen die Keime der Chloretonwirkung unterworfen wurden, waren die gebildeten Linsen in ihrer Struktur stets normal. Es sei an dieser Stelle kurz darauf verwiesen, dass die Linsenbildung unter besonderen Bedingungen nicht nur quantitativ sondern auch qualitativ abgeändert werden kann. Nach Phenolwirkung im Neurulastadium kann es später zur Ausbildung von Linsenbläschen kommen, die keine Faserdifferenzierung zeigen, trotzdem sie das erforderliche Alter längst erreicht haben. Ferner wurden Bläschen mit geringer und solche mit etwas weiter gehender Faserdifferenzierung beobachtet, alle auf Stadien, die normalerweise weitgehend differenzierte Linsen zeigen. Diese Befunde, die weiter analysiert werden sollen, scheinen darauf hinzuweisen, dass die Linsendifferenzierungsprozesse ohne Abtötung der Linsenzellen ausgeschaltet werden können.

Zusammenfassung.

1. Durch den chemischen Eingriff mit Chloreton bei $16\frac{1}{2}°$ wird die Entwicklung der für die Linsenbildung erforderlichen Bedingungskomplexe während der Neurulationsphase je nach der Konzentration der wirksamen Substanzen mehr oder weniger gehemmt. Der Grad der Hemmung steht in einer gewissen Abhängigkeit von der Konzentration (Konzentrationseffekt).

2. Die nachfolgende Wirkung des Augenbechers vermag wohl die bereits angelegten Tendenzen zu normaler Differenzierung zu aktivieren, aber keine Grössenregulation herbeizuführen.

3. Phenol scheint in gewissen Konzentrationen die Differenzierungsfähigkeit der Linsenanlage zu hemmen, ohne die Bildung und die Lebensfähigkeit der Zellen des Linsenbläschens zu unterdrücken.

Die erfolgreiche Durchführung dieser Untersuchungen ist durch eine namhafte Zuwendung seitens der Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung an der Universität Bern weitgehend gefördert worden, wofür ihr an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen sei.

ZITIERTE LITERATUR.

(Nicht ausdrücklich erwähnte Schriften finden sich in Mangolds grosser Literaturübersicht von 1931)

1930. Adelmann, H. B. *The effect of the substrate (Unterlagerung) on the heterotopic development of median and lateral strips of the anterior end of the neural plate.* Journ. Exp. Zool., vol. 57.

1926. Lehmann, F. E. *Entwicklungsstörungen in der Medullarplatte von Triton erzeugt durch Unterlagerungsdefekte.* Roux' Arch., Bd. 108.

1928. —— *Die Bedeutung der Unterlagerung für die Entwicklung der Medullarplatte von Triton.* Ebenda, Bd. 113.

1929. —— *Die Entwicklung des Anlagenmusters im Ektoderm der Tritongastrula.* Ebenda, Bd. 117.

1919. Leplat, G. *Action du milieu sur le développement des larves d'Amphibiens. Localisations et différenciation des premières ébauches oculaires chez les vertébrés. Cyclopie et anophtalmie.* Archives de Biol., vol. 30.

1931. Mangold, O. *Das Determinationsproblem.* III. *Das Wirbeltierauge in der Entwicklung und Regeneration.* Ergebn. Biol., Bd. 7.

1930. Marx, A. *Ueber Induktionen durch narkotisierte Organisatoren.* Roux' Arch.), Bd. 123.

1910. Stockard, C. R. *The influence of ether and other anesthetics on embryonic development.* Amer. Journ. Anat., vol. 10.

Tome 40, nº 19. — Mai 1933.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der Schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Neuchâtel, den 11.-12. März 1933

Vitalfärbungsstudien an explantierten Tricladengeweben und an ganzen Tieren

von

P. STEINMANN

Aarau.

(Ergebnisse von Untersuchungen, die mit Subvention der De Giacomi-Stiftung der S.N.G. durchgeführt wurden.)

Die vitale Färbung beruht nicht nur auf der Aktion des die Zelle attakierenden Farbstoffes, sondern ist ebensosehr abhängig von der Reaktion der Zelle, die auf den Reiz des eindringenden, ihr fremden Stoffes auf eine ihr eigene Art antwortet. Die Folge davon ist, dass in einem komplexen Zellgewebe immer einzelne Zellen stärker speichern als andere, dass die einen den Farbstoff rasch, die andern langsam an sich reissen. Die beste Gelegenheit zur genauen histologischen Untersuchung des Vitalfärbungsvorgangs bieten Explantate. Für Planarien eignet sich sehr gut der durch Zerzupfung gewonnene Gewebebrei, der in modifizierter Ringerlösung oder in etwas verdünnter Holtfreterlösung tage- und wochenlang ohne besondere Sterilisationsmassnahmen und ohne Nahrungszufuhr lebend erhalten werden kann.

Die ersten Versuchsserien mit Quetschpräparaten unter Zusatz der wässerigen Vitalfarben befriedigten deshalb nicht, weil sich sofort zahlreiche Entmischungsvacuolen und Lipoidtröpfchen bildeten, die den Zellen ein blasiges Aussehen verliehen und sie raschem Tod entgegenführten. In solchen Präparaten bekommt man zwar auch Färbungen. Aber die zellhydrolytischen Prozesse stören in erheblichem Masse die echte Vitalfärbung und führen zu

„postmortalen" Färbungen. Dabei werden ganz andere Elemente gefärbt, zuweilen gerade die, welche an den lebenden Zellen die Farbstoffe besonders energisch zurückweisen, wie z. B. die Zellkerne.

Wenn man die reine, hydrolysenfreie Vitalfärbung studieren will, so ist man also auf isotone Lösungen und ausserdem auf Farbstoffe angewiesen, welche schon bei so starker Verdünnung wirksam werden, dass ihr Zusatz zur Zuchtflüssigkeit deren Isotonie nicht beeinflusst. Neutralrot, Brilliantcresylblau, Cresylechtviolett, Methylenblau und Vesuvin gaben die besten Resultate. Man färbt unter Zusatz von sehr geringen Farbmengen etwa 1 : 200.000 bis 1 : 500.000, bekommt aber, wenn man die Farben in Substanz zusetzt, auch bei stärkeren Konzentrationen zuweilen recht schöne echte Vitalfärbungen. Das erste, was man in Gewebekulturen nach Zusatz des Farbstoffes bemerkt, ist eine schwache diffuse Anfärbung des ganzen Plasmas der sich färbenden Zelle. Etwas später treten, meist ganz plötzlich, Entmischungen ein, die zur Ausscheidung eines Granulums, bisweilen auch gleichzeitig mehrerer Granula führen. Diese reissen den Farbstoff an sich, und gleichzeitig entfärbt sich das Zellplasma. Der Vorgang kann sich wiederholen.

Man kann sich vorstellen, dass im lebenden Plasma zwischen den einzelnen Komponenten oder Eiweissbestandteilen ein Gleichgewichtszustand herrscht, der vielleicht, wie R. Keller annimmt, elektrostatischer Natur ist. Bringen wir nun die Zelle mit einem Stoff zusammen, der von ganz anderer Natur ist, so sind wir im Stande, die Zelle zur Ausscheidung eines gewissen Anteils ihres Plasmas zu zwingen, der nun den Farbstoff an sich reisst und bindet. So entsteht das Granulum, das, wenn es ein typisches Vitalgranulum ist, nicht präformiert ist, sondern ein Kunstprodukt darstellt. So stelle ich mir, mit Gicklhorn, die Entstehung der echten Granula vor. Daneben mögen auch da und dort bereits präformierte Vacuolen oder Plasmaklümpchen den Farbstoff speichern. Die Hauptsache sind aber die *ad hoc* gebildeten Granula, die man auch in zuvor vollkommen hyalinen Zellplasmen entstehen sehen kann.

Nun beobachtet man bei Vitalfärbungen sehr oft, dass die Granula verschiedener Zellen ganz verschiedene Farben annehmen können; Neutralrotgranula können von Purpur bis gelbbraun, Prune pur-Granula von scharlachrot bis violettblau, Cresylecht-

violettgranula von hellrot über violett bis grünblau variieren. Auch Brilliantcresylblau und Methylenblau färben einzelne Granula violettblau, andere grünblau. Immerhin zeigt, so viel ich bisher gesehen habe, eine Zelle immer nur einen Farbton. Ich stelle mir vor, dass das Entmischungsprodukt verschiedener Zellen verschiedene chemische Eigenschaften aufweist, dass gewisse Zellen z. B. saure, andere neutrale oder basische Entmischungsprodukte abgeben. Tatsächlich nimmt Neutralrot in saurer Lösung gelbe, in basischer rote, Prune pur im ersten Fall rote, im zweiten blaue Tönung an. So wird es also möglich, die physiologischen Verschiedenheiten der einzelnen Zellen nicht einfach durch das Quantum ihrer vitalen Farbe, sondern auch durch den Farbton der Granula sichtbar zu machen.

Belässt man die vital gefärbten Zellen am Leben — dies gilt sowohl für gefärbte Explantate als auch für ganze lebende Würmer — so entledigen sich die Zellen und Gewebe allmählich ihres Farbstoffes, indem sie die Granula ausscheiden. Tropfige, klumpige Entmischungskörper, mit Farbe beladen, finden sich in den Interzellularräumen und können dort zum Teil von den andern, bisher ungefärbten Zellen aufgenommen werden. Dabei braucht man nicht an Phagozytose zu denken, sondern an neuerliche Granulabildung unter der Einwirkung des gefärbten Entmischungsproduktes, das durch die Farbstoffspeicherung des neuen Granulums seinerseits entfärbt wird. Jedenfalls ist festzustellen, dass die farbspeichernden Granula von Zelle zu Zelle weitergegeben werden und dass sie schliesslich fast alle in die Epithelzellen des Darmes gelangen, dort eine starke elektive Färbung des Darmes hervorrufen, die umso auffälliger wird, als ja die übrigen Körpergewebe sich mehr und mehr entfärben. Schliesslich werden die Granulationen ins Darmlumen ausgeschieden und durch den Pharynx ausgestossen. Der Darm wirkt also hier, wie das schon WESTBLAD betont hat, als ein Exkretionsapparat. Die Emunktorien ihrerseits können nur dünnflüssige Stoffe ausscheiden, alles andere, insbesondere auch die Entmischungsprodukte müssen durch den Darm abgegeben werden. Mit Prune pur in sehr kalkarmem Wasser gelang eine elektive Färbung des Darmes schon nach etwa einer halben Stunde, und im Verlauf von etwa 20-34 Stunden kann man den ganzen Darmexkretionsprozess bis zur Ausstossung der Exkrete verfolgen.

Wie nun die Granulabildung eine vitale Leistung und somit ein Ausdruck der Vitalität der Zelle ist, so kann auch die Ausscheidung der Granula von verschiedenen Zellen in verschiedener Promptheit vollzogen werden, sodass auch hier gewisse zellphysiologische Unterschiede sich widerspiegeln. Daher ist es von besonderem Reiz, die Würmer nach der Anfärbung noch wochenlang zu beobachten. Oft verändert sich das vitale Färbungsbild wegen der verschiedenen Austausch- und sekundären Speichervorgänge von Grund auf. Frühfärbungen zeigen oft prachtvolle Streifendifferenzierungen des dorsalen Integumentes, die vielleicht der Verteilung der Hautsinne (Rheorezeptoren und Chemorezeptoren) entspricht. Später kommen elektive Darmfärbungen zustande, und schliesslich, nach Wochen, kann man zuweilen den Farbstoff in ausgesprochenen Spätfärbungen in den Ovarien, den falschen Samenblasen und in der Bursa allein noch gespeichert finden. Jedenfalls bieten genau dosierte und sorgfältig überwachte Vitalfärbungen die Möglichkeit, nicht nur bestimmte Organstrukturen, sondern vor allem auch zellphysiologische Vorgänge zur Anschauung zu bringen.

Tome 40, nº 20. — Mai 1933.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der Schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Neuchâtel, den 11.-12 März 1933

Transplantationsversuche mit vital gefärbten Tricladen

von

P. STEINMANN

Aarau.

Mit 1 Textfigur.

(Untersuchungen, ausgeführt mit Subvention durch die De Giacomi-Stiftung der S.N.G., im zool. Institut der Universität Freiburg i. Br.)

Da Cresylechtviolett weisse Tricladen sehr dauerhaft vital färbt, kann dieser Farbstoff zu Markierungszwecken bei Transplantationsversuchen verwendet werden. Dabei besteht die Möglichkeit, die Grenze zwischen Wirt und Implantat noch nach Wochen deutlich zu erkennen. Die Methode wurde im Herbst 1932 im Spemannschen Institut in Freiburg i. Br. unter gütiger Mithilfe von Prof. Spemann ausgearbeitet und wurde zunächst auf eine Serie von *Dendrocoelum*-Transplantationen angewendet. In einem der untersuchten Fälle konnte durch Rekonstruktion des Darmverlaufs und der anatomischen Beziehungen ein genaues Bild gewonnen werden, das die früher von Felix Santos erhaltenen summarischen Ergebnisse in neuem Licht erscheinen lässt.

Operation: Einem ungefärbten *Dendrocoelum* wird hinter den Augen ein kreisförmiges Stück ausgestanzt, das die Gehirnkommissuren und ein Stück Kopfdarm enthält. Dieses Stück wird — vorn-hinten vertauscht — in die Postgenitalregion eines violetten Wirtes eingepflanzt. Dieser autotomiert hierauf das hinterste Schwanzende, sodass der Propf hinten einen freien Rand besitzt. Nach günstiger Einheilung bildet der Pfropf unter Beibehaltung

seiner Polarität, nach hinten, im Bezug auf den Wirt, einen Kopf mit Augen und wohl entwickelten Aurikeln, der sich bald lebhaft und selbständig bewegt.

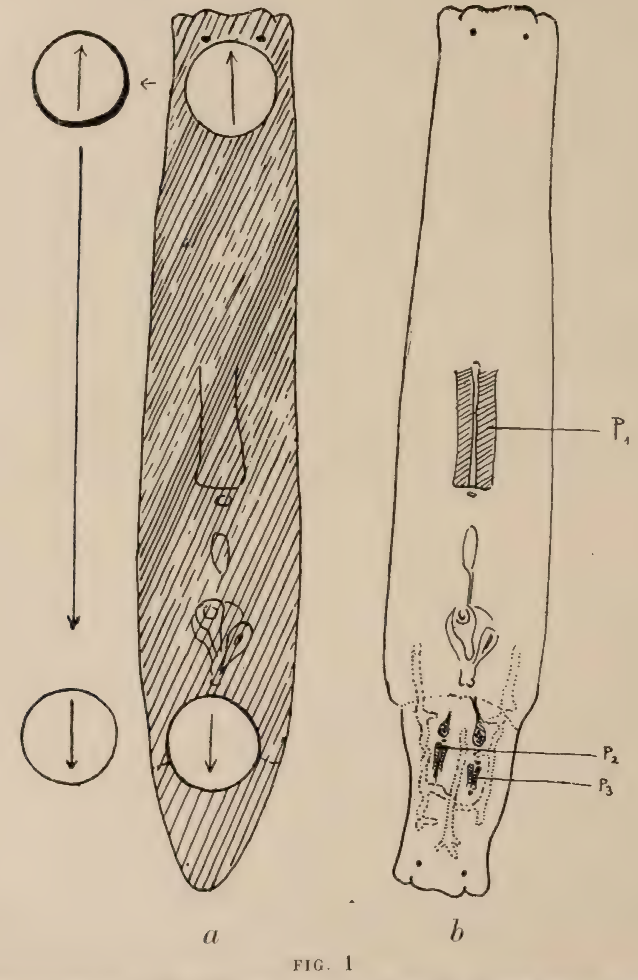


FIG. 1

a. Operationsweise: das Gehirnstanzstück wird, vorn-hinten vertauscht, postpharyngeal eingesetzt.
b. Vier Wochen nach der Operation. P1, P2, P3: Pharynge.

Nach vier Wochen ist die Grenze zwischen gefärbtem und ungefärbtem Integument noch sehr deutlich zu erkennen. Im Innern dagegen sind Verfärbungen des weissen Pfropfes eingetreten, die in Darmdivertikeln sitzen.

Vom 23. Oktober bis 8. Dezember, also 46 Tage lang, wird das Tier beobachtet, dann konserviert und in Flächenschnitte zerlegt. Es enthält neben einander, fast auf gleicher Höhe zwei Pharynge und dahinter je einen Copulationsapparat, alles nach der Axe des Pfropfstücks orientiert, und weiter vorn liegt der voll entwickelte, normale Copulationsapparat des Wirtes. Die beiden Schwanzdärme des letzteren sind in den Pfropf vorgewachsen und haben violette Farbe gespeichert; der ursprüngliche Kopfdarm des Spenders, der median im Pfropf liegt, steht parallel zu den genannten Schwanzdärmen.

Zwischen den drei parallelen Darmstücken haben sich einige Anastomosen ausgebildet. Der eine der beiden Copulationsorgane ist weiter entwickelt als der andere und das Atrium commune nimmt bereits die Ovidukte auf.

Das Nervensystem des Pfropfstückes bildet sich zu einem Gehirn aus; in der Grenzzone zwischen Wirt und Pfropf findet man nur unübersichtliche retikuläre Nervenzüge.

Der Fall zeigt zunächst die hohe Selbständigkeit und morphogenetische Leistungsfähigkeit eines Gehirnstanzstückes in der wenig dominanten post-genitalen Region. Bemerkenswert ist ferner die enge Verwachsung der Komponenten unter Vorstoss des Wirtsdarmes in den Pfropf. Inwieweit die Bildung der Pharynge durch die Darmkonfiguration bestimmt ist, kann aus diesem Einzelversuch noch nicht bestimmt gesagt werden. Zu vermuten ist, dass der Kopulationsapparat sich in Abhängigkeit vom Pharynx entwickelt, wobei an eine Organisator-ähnliche Beziehung zu denken ist. Sicher ist, dass in der Ausbildung der Pharynge und der ihnen zugehörenden Copulationsapparate eine zeitliche Abhängigkeitsbeziehung besteht, in dem zuerst die Pharynge, dann die Mundöffnungen und dann erst die Genitalatria und die Bulben sich bilden. Zuletzt erscheinen die Ovidukte. Von diesem "*post hoc*" auf ein "*propter hoc*" zu schliessen, ist natürlich nicht ohne Weiteres erlaubt; doch eröffnen sich hier für spätere Experimente aussichtsreiche Möglichkeiten.

Im Gegensatz zu den Untersuchungen von Felix SANTOS, der bei seinen Transplantationsexperimenten ohne Vitalfärbung die Grenze zwischen Wirt und Implantat nicht genau zu fixieren vermochte und der an seinen Versuchstieren keine Feststellungen über Darm- und Nervenkonfiguration machte, zeigen die vorlie-

genden Ergebnisse unserer neuen Versuchsserien, dass an den Regenerationsprozessen Wirt und Implantat Anteil nehmen und dass offenbar die Morphogenese von der Organkonfiguration stark abhängig ist. Das hier besprochene Beispiel gehört zu einer Serie von über 20 Versuchen, deren Resultat später bekannt gegeben werden soll. Es soll zunächst nur die Methodik und Fragestellung illustrieren und wird erst im Zusammenhang mit andern Experimenten ganz ausgewertet werden.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse tenue a Neuchâtel les 11 et 12 mars 1933.

Les Otholithes de 8 Anguilles du Caumasee (Grisons)

par

A. GANDOLFI-HORNYOLD

Fribourg.

Avec la planche 3.

Le 3 juillet 1932, j'ai fait une excursion avec M. le Dr G. Surbeck, inspecteur fédéral de pêche, au Caumasee, près de Flims dans les Grisons, pour y étudier les Anguilles.

Le Caumasee est situé à 1000 mètres d'altitude et n'a ni émissaire ni affluent. Sa longueur est de 570 m. et sa largeur de 240 m. au maximum. Sa plus grande profondeur atteint 30 m. Le lac se trouve à 400 m. au-dessus du Rhin et à une distance de ce fleuve d'environ 1750 m. à vol d'oiseau.

L'Anguille du Caumasee offre un grand intérêt car il n'y a qu'un lac dans le canton où l'Anguille pénètre par voie naturelle, c'est celui de Poschiavo, que le Poisson peut atteindre en remontant le Pô et l'Adda.

La présence de l'Anguille dans la région du Haut-Rhin est douteuse, car on n'en a jamais pêché. On peut donc exclure une remonte de l'Anguille du Rhin, à cause de sa très grande rareté et de l'absence d'émissaire ou d'affluent. Une remonte par voie souterraine paraît tout à fait impossible.

Le lac appartient au Park-Hôtel Waldhaus de Flims, Waldhaus. Si l'on ne peut donc admettre la pénétration de l'Anguille, vivant dans ce lac, par voies naturelles, on sait par contre qu'on y a

introduit des civelles en 1882, en 1886 et enfin en 1887. On en aurait mis en tout environ 17.000. Il est absolument certain que depuis 1887 il n'y a pas eu d'introduction de Civelles ni de petites Anguilles dans le Caumasee. Actuellement on constate la présence de nombreuses Anguilles dans le lac.

La direction de l'hôtel avait fait venir le maître-pêcheur Madörin pour pêcher les Poissons du lac, en vue d'une exploitation rationnelle. Celui-ci eut aussitôt la preuve que l'Anguille devait y pulluler car tous les Poissons blancs pris dans les filets étaient en partie dévorés et les filets très endommagés.

J'ai étudié 45 Anguilles, qui étaient toutes des femelles, dont 42 argentées et 3 jaunes, mesurant 49 à 83 cm. et pesant 124 à 612 gr. Ce poids est assez faible relativement à la taille et semble être, selon M. le Dr SURBECK, un signe de dégénérescence. Les écailles avaient des formes extraordinaires, les ovaires étaient très grands, de même les yeux parfois énormes. Les otolithes étaient extrêmement opaques et beaucoup d'entre eux de formes irrégulières. Tous ces caractères semblent résulter d'une existence lacustre prolongée, et comme on a vu qu'une remonte de l'Anguille est impossible, et que ce Poisson ne se reproduit pas dans l'eau douce, on peut conclure que ces Anguilles dégénérées, étudiées en 1932, proviennent des Civelles introduites dans le lac en 1882, 1886 et 1887, et ont donc vécu dans le lac de 45 à 50 ans.

J'ai renoncé à compter les zones des otolithes, car il aurait fallu les roder tous et cela aurait détruit le sulcus. J'ai préféré les conserver pour une étude morphologique, en choisissant les formes les plus curieuses, et plus tard je compte publier une étude sur les diverses formes d'écailles.

Le tableau suivant indique la longueur, le poids, le nombre de zones des écailles et les dimensions des otolithes de 8 femelles:

Longueur	Poids	Nos zones écailles	Dimensions des otolithes mm	mm
67 cm.	316 gr.	6 I	G. 4,4 × 2,8	D. 4,6 × 2,8
64 »	231 »	8 II	» 3,8 × 2,4	» 3,8 × 2,3
62 »	231 »	8 I	» 4,0 × 2,3	» 4,0 × 2,3
60 »	373 »	8 I	» 3,5 × 2,2	» 3,4 × 2,1
60 »	363 »	9 I	» 4,3 × 2,6	» 4,2 × 2,5
55 »	275 »	6 II	» 4,2 × 2,5	» 4,1 × 2,4
55 »	190 »	8 II	» 3,3 × 2,2	» 3,4 × 2,3
53 »	216 »	6 I	» 3,2 × 2,1	» 3,3 × 2,3

Les chiffres romains accompagnant le nombre de zones des écailles indiquent l'abondance relative des écailles possédant le nombre maximum de zones (I: peu, II: passablement, III: beaucoup). Par exemple, 9 I indique qu'il y avait peu d'écailles avec 9 zones.

La grandeur des otolithes s'accroit en général avec la taille de l'Anguille (par exemple les otolithes de l'individu de 53 cm. sont plus petits que ceux de la femelle de 67 cm.) Cette relation n'est cependant pas absolue, car des individus de taille semblable ou un peu différente peuvent avoir des otolithes de grandeur différente. Les deux femelles de 55 et de 60 cm. du Caumasee ont par exemple des otolithes de taille très différente.

Les otolithes d'un même individu peuvent avoir la même taille, ou varier plus ou moins. Sur les 8 femelles étudiées, seuls les otolithes de l'individu de 64 cm. avaient la même taille. Ceci dit, je décrirai les otolithes des 8 femelles.

Les deux otolithes de la femelle de 67 cm. (pl. 3, fig. 1 et 2) ont une forme très allongée, le bord dorsal très arrondi, le ventral presque droit. Il y a une assez grande protubérance sur le bord de l'otolithe gauche et une plus petite sur le bord dorsal du droit. Le bord postérieur est arrondi sur l'otolithe gauche, tandis qu'il est aplati sur le gauche. Sur les deux otolithes l'antirostrum est à peine marqué, tandis que le rostrum est très grand et obtus, l'excisure très petite, le sulcus très long, légèrement oblique, large et non divisé. Sur l'otolithe gauche le sulcus s'ouvre très largement sur le bord antérieur, et reste large sur presque tout son parcours, ne se rétrécissant qu'à son extrêmité, en un fin canal jusqu'au bord postérieur. Le sulcus de l'otolithe droit s'ouvre largement en entonnoir sur le bord antérieur, se rétrécit peu à peu et se termine en pointe sur le bord postérieur.

Les deux otolithes de la femelle de 64 cm. (pl. 3, fig. 3 et 4) ont une forme moins allongée. Leur bord dorsal est arrondi avec quelques denticulations vers le bord postérieur sur l'otolithe gauche. Le bord ventral est presque droit. Le bord postérieur de l'otolithe gauche est arrondi, tandis que sur le droit il est aplati et légèrement oblique. Sur l'otolithe gauche l'antirostrum fait défaut, tandis que sur le droit il est assez grand et arrondi. Le rostrum des deux otolithes est très grand et obtus. Le sulcus droit est très long, large, non divisé et s'ouvre largement en entonnoir sur le bord antérieur.

Sur l'otolithe gauche, le sulcus se termine arrondi a environ 4/5 de la longueur. Le sulcus de l'otolithe droit est plus large que celui du gauche et se termine en une partie plus étroite et arrondie à environ 6/7 de la longueur.

Les deux otolithes de la femelle de 62 cm. (pl. 3, fig. 5 et 6) sont très allongés et leurs bords peu denticulés. Leur bord dorsal est assez arrondi, le bord ventral presque droit et le postérieur arrondi; chez les deux otolithes l'antirostrum manque, et le rostrum est très grand et arrondi. Le sulcus de l'otolithe gauche est très long, large, légèrement oblique et non divisé. Il s'ouvre très largement en entonnoir sur le bord antérieur, reste large sur tout son parcours, et se termine arrondi près du bord postérieur. Celui de l'otolithe droit est très peu profond à l'ouverture sur le bord antérieur; il est très long, large sur tout son parcours, légèrement courbe et oblique, et non divisé. La terminaison rappelle celle du sulcus de l'otolithe de la femelle de 67 cm., mais n'atteint pas le bord postérieur.

La forme des otolithes de la femelle de 60 cm., poids 373 gr. (pl. 3, fig. 7 et 8) est quadrangulaire; les bords dorsal et ventral sont presque droits et le bord postérieur terminé en pointe sur l'otolithe gauche et en protubérance sur le droit. Sur les deux otolithes, l'antirostrum est à peine marqué. Le rostrum est très grand et forme une pointe sur l'otolithe gauche, tandis que sur le droit il est arrondi. Le sulcus de l'otolithe gauche est large, oblique et non divisé. Il s'ouvre largement en entonnoir sur le bord antérieur, se rétrécit vers le milieu de l'otolithe, puis s'élargit de nouveau et termine en pointe à 4/5 environ de la longueur. Le sulcus de l'otolithe droit est très large, droit, court et non divisé. Il s'ouvre très largement en entonnoir sur le bord antérieur et termine arrondi à environ 2/3 de la longueur.

Les otolithes de la femelle de 60 cm., poids 363 gr. (pl. 3, fig. 9 et 10) ont une forme très allongée. Le bord dorsal est arrondi, le ventral est droit et le bord postérieur termine en pointe. L'antirostrum est très grand, sur l'otolithe gauche il est arrondi et sur le droit plus pointu. L'excisure est grande et forme un angle de 90°. Le rostrum est grand et pointu, mais la pointe est plus aiguë sur l'otolithe gauche. Le sulcus est long, droit, très large et non divisé et l'ouverture couvre presque tout le bord antérieur. Le sulcus de l'otolithe gauche termine arrondi, mais continue par un petit canal presque jusqu'au bord postérieur, ce qui rappelle le sulcus des

otolithes (pl. 3, fig. 1, 4 et 6). Le sulcus de l'otolithe droit se termine arrondi à environ 4/5 de la longueur. Ces deux otolithes sont les seuls qui se rapprochent de la forme normale de l'otolithe de l'Anguille.

Les otolithes de la femelle de 55 cm. et 275 gr. (pl. 3, fig. 11 et 12) ont une forme allongée. Le bord dorsal est arrondi, le bord ventral droit, et le bord postérieur aplati. L'antirostrum manque sur les deux otolithes et le rostrum est grand, long et arrondi. Le sulcus est long, large, légèrement oblique et non divisé. Il s'ouvre largement en entonnoir sur le bord antérieur et termine arrondi à environ 4/5 de la longueur.

La forme des otolithes de la femelle de 55 cm. et de 190 gr. (pl. 3, fig. 13 et 14) est ovalaire. Le bord dorsal est arrondi, le bord ventral presque droit et le bord postérieur arrondi. L'antirostrum manque sur les deux otolithes et le rostrum est grand et arrondi. Le sulcus de l'otolithe gauche est court, large, oblique et non divisé. L'ouverture sur le bord antérieur est large mais tellement peu profonde que le contour est peu net. Il se termine en pointe à environ 2/3 de la longeur. Le sulcus de l'otolithe droit est plus long et la large ouverture sur le bord antérieur en entonnoir a un contour plus net; il diminue un peu en largeur et termine arrondi à environ 3/4 de la longueur. Le sulcus est légèrement courbe et non divisé.

Les otolithes de la femelle de 53 cm. (pl. 3, fig. 15 et 16) ont une forme ovalaire; les bords, dorsal et ventral, sont arrondis et le bord postérieur termine en pointe. Sur l'otolithe gauche, l'antirostrum est à peine indiqué, tandis que sur le droit il manque complètement. Le rostrum est grand et aplati sur l'otolithe gauche, tandis que sur le droit il est grand et très arrondi. Le sulcus de l'otolithe gauche est court, large, oblique et non divisé. Il s'ouvre largement en entonnoir sur le bord antérieur et termine en pointe au 2/3 environ de la longueur. Le sulcus de l'otolithe droit a presque la même forme mais il est droit. Le sulcus des deux otolithes semble continuer jusqu'au bord postérieur bien que peu distinctement.

En comparant les otolithes des 8 femelles dégénérées, âgées de 45 à 50 ans, du Caumasee, on peut constater qu'il n'y a pas deux otolithes identiques, mais que tous présentent des variations plus ou moins grandes.

Cette étude confirme mes travaux antérieurs et démontre encore une fois la très grande variation des otolithes de l'Anguille, dans leur forme générale comme dans celle du sulcus. Les otolithes droit et gauche d'une même Anguille peuvent aussi être très différents l'un de l'autre.

Les otolithes de forme normale de l'Anguille ont un antirostrum et un rostrum. Sur les 45 Anguilles, les deux otolithes de 27 individus n'avaient pas d'antirostrum, chez 10 autres l'antirostrum faisait défaut dans l'un des deux otolithes et enfin 8 Anguilles avaient un rostrum et un antirostrum sur les 2 otolithes. L'antirostrum n'était parfois que rudimentaire et à peine indiqué.

Les otolithes ont été dessinés par le Dr Th. Delachaux, assistant du laboratoire de Zoologie de l'Université de Neuchâtel. Je le remercie très sincèrement pour toute la peine qu'il a prise pour rendre les otolithes aussi parfaitement que possible, chose nullement facile.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 3

Fig. 1. — Otolithe gauche de la femelle de 67 cm. de longueur et du poids de 316 gr.

Fig. 2. — Otolithe droit de la femelle de 67 cm. de longueur et du poids de 316 gr.

Fig. 3. — Otolithe gauche de la femelle de 64 cm. de longueur et du poids de 231 gr.

Fig. 4. — Otolithe droit de la femelle de 64 cm. de longueur et du poids de 231 gr.

Fig. 5. — Otolithe gauche de la femelle de 62 cm. de longueur et du poids de 231 gr.

Fig. 6. — Otolithe droit de la femelle de 62 cm. de longueur et du poids de 231 gr.

Fig. 7. — Otolithe gauche de la femelle de 60 cm. de longueur et du poids de 373 gr.

Fig. 8. — Otolithe droit de la femelle de 60 cm. de longueur et du poids de 373 gr.

Fig. 9. — Otolithe gauche de la femelle de 60 cm. de longueur et du poids de 363 gr.

Fig. 10. — Otolithe droit de la femelle de 60 cm. de longueur et du poids de 363 gr.

Fig. 11. — Otolithe gauche de la femelle de 55 cm. de longueur et du poids de 275 gr.

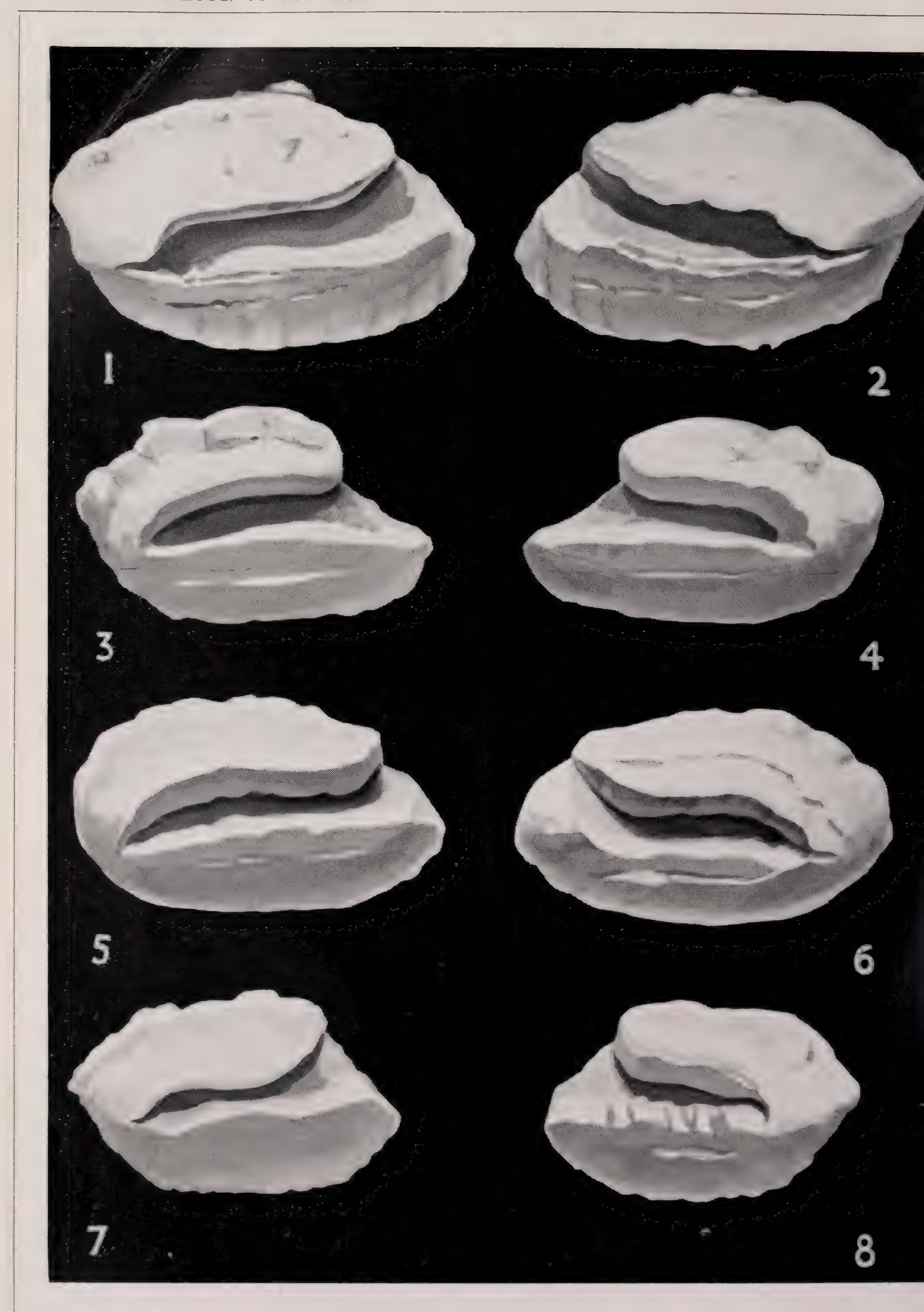
Fig. 12. — Otolithe droit de la femelle de 55 cm. de longueur et du poids de 275 gr.

Fig. 13. — Otolithe gauche de la femelle de 55 cm. de longueur et du poids de 190 gr.

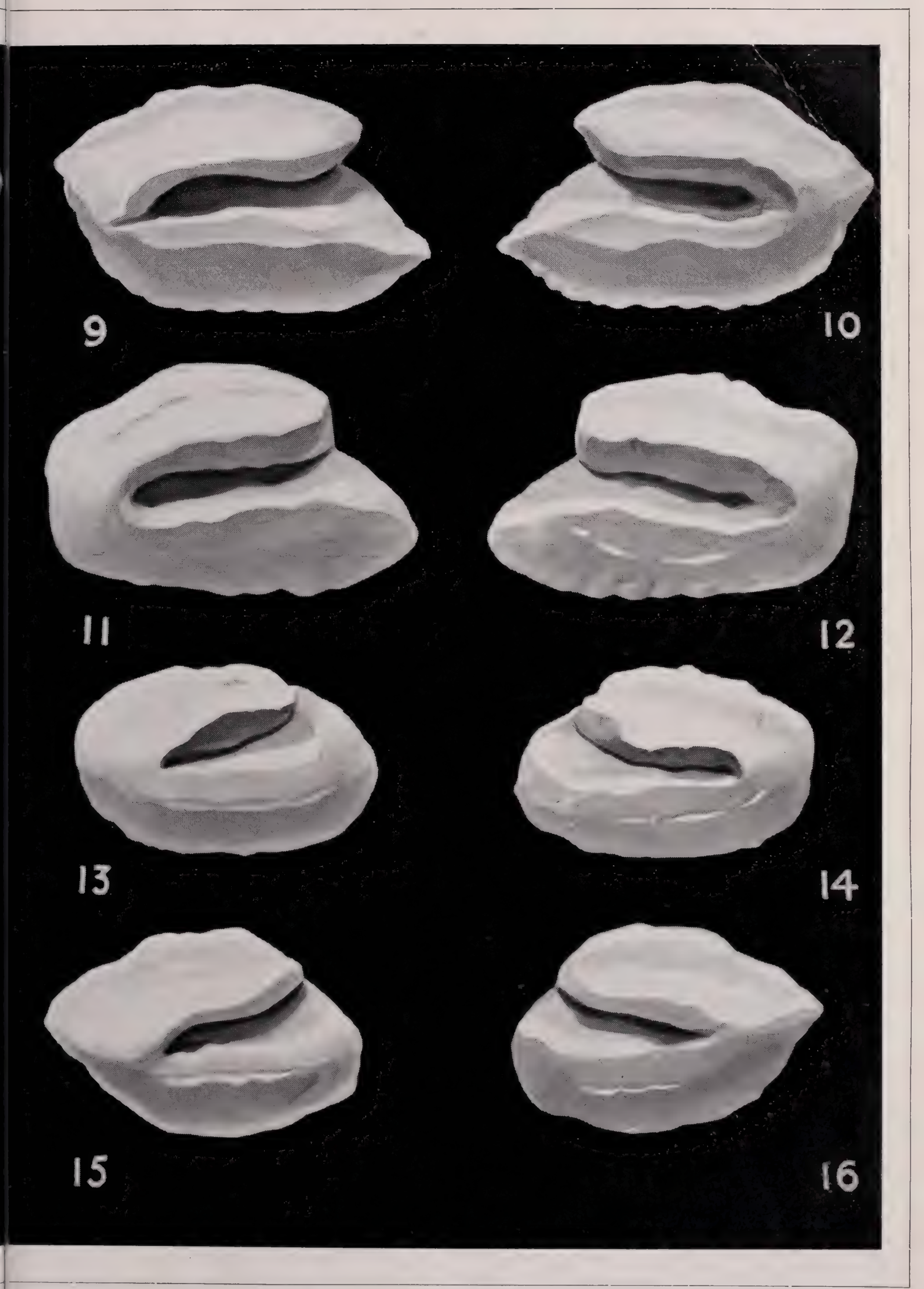
Fig. 14. — Otolithe droit de la femelle de 55 cm. de longueur et du poids de 190 gr.

Fig. 15. — Otolithe gauche de la femelle de 53 cm. de longueur et du poids de 216 gr.

Fig. 16. — Otolithe droit de la femelle de 53 cm. de longueur et du poids de 216 gr.



A. GANDOLFI-HORNYOLD.



OTOLITHES D'ANGUILLES.

Tome 40, nº 22. — Juillet 1933.

TRAVAUX DU LABORATOIRE DE ZOOLOGIE ET D'ANATOMIE COMPARÉE DE L'UNIVERSITÉ DE LAUSANNE.

Nouvelle contribution à l'étude des chromosomes chez les Sauriens

par

Robert MATTHEY

Avec les planches 4 à 8 et 9 figures dans le texte.

SOMMAIRE.

INTRODUCTION.

Quelques mots suffiront puisque j'ai, à différentes reprises, défini le but de mes recherches, en particulier dans mon mémoire de 1931 *(Rev. suisse Zool. T. 38)* où le lecteur trouvera également l'historique et la bibliographie complète du sujet. L'extension de mes recherches à des familles nouvelles m'a permis, d'une part, de préciser et de confirmer mes conclusions, que j'ai été amené, d'autre part, à réviser sur certains points. Je dois malheureusement considérer cette étude comme terminée, car je n'ai que peu d'espoir de pouvoir me

procurer, dans un avenir pas trop éloigné, des représentants des familles qui me manquent encore.

Ces lacunes, cependant, ne sont pas trop importantes puisque, sur les 19 familles que Gadow attribue à l'ordre des Sauriens, j'ai étudié des représentants de 15 d'entre elles. La sous-famille des *Uroplatidae*, les familles des *Xenosauridae*, *Lanthanotidae*, *Dibamidae* et *Pygopodidae* manquent seules à ma collection cytologique.

Matériel et technique.

Matériel. — Je dois avant tout remercier le Dr Klauber, Directeur de la Zoological Society de San-Diego (Californie) pour son inlassable obligeance, puisque ce savant, dont les nombreux envois m'avaient été si utiles en 1929-30, a pris encore la peine de m'expédier deux Cnémidophores.

A son compatriote, le Dr Ch. E. Burt, de la Trinity University de Waxahachie (Texas), va aussi ma reconnaissance, pour l'envoi d'une douzaine de Cnémidophores (*Cnemidophorus sexlineatus* L.) dont sept me parvinrent en bonne condition.

Des Etats-Unis, encore, j'ai reçu par l'intermédiaire du Southern Biological Supply Co., (New-Orleans, La) six *Rhineura floridana* Baird, ayant supporté le voyage à merveille.

En 1930, j'avais fait cadeau à un amateur de notre ville d'un jeune *Gerrhonotus scincicauda* Gray, pris par moi pour une femelle, et que m'avait expédié le Dr Klauber. En 1932, lassé de recevoir des *Gerrhonotus* en état de misère physiologique (ces Sauriens supportant très mal le jeûne) de divers marchands allemands, j'eus l'idée d'aller revoir la jeune « femelle » de 1930, que je trouvai transformée, grâce aux soins intelligents de M. Maeder, en un superbe mâle adulte. Ce sujet, aimablement rétrocédé, m'a permis d'étudier les cinèses réductionnelles et d'élucider ainsi le problème que posaient les mitoses goniales.

La maison W. Gross, à Hambourg, m'a procuré plusieurs *Gerrhosaurus flavigularis* Wiegm., dont deux mâles en parfait état, et la firme Scholze et Pötzschke (Berlin) m'a fourni mes autres sujets d'étude, soit le Geckonidé *Gymnodactylus milliusi* Bory, un Eublepharidé (*Eublepharis variegatus* Baird) et deux Tejidés, le *Tupinambis teguixin* L. et l'*Ameiva surinamensis* Gray.

Enfin, j'ai obtenu des environs de Genève quelques *Vipera aspis* L. dont je désirais depuis longtemps revoir les cinèses goniales, ce qui m'a enfin été possible.

T e c h n i q u e. — Je suis resté fidèle à la fixation au Champy et à la coloration par l'hématoxyline ferrique de Heidenhain dont j'ai précisé, en 1931, le mode d'utilisation. J'ai en outre utilisé deux méthodes de coloration qui, toutes deux, m'ont rendu de bons services: l'emploi d'un leucodérivé de fuchsine basique (technique de Feulgen) donne après fixation au Champy des résultats excellents, si l'on a soin d'observer les prescriptions données récemment par H. Bauer: j'ai obtenu des préparations parfaites en hydrolysant 45 minutes par HCl normal à 58°, la coloration nécessitant de 4 à 12 heures; le vert lumière en solution alcoolique très diluée permet d'obtenir un contraste très agréable. La méthode de Michaelis au bleu de toluidine — tannin — fuchsine acide donne également de très belles préparations; j'ai été enthousiasmé de mes premiers essais, mais je dois avouer que tout en considérant cette technique comme une acquisition précieuse, je préfère encore l'incomparable définition optique que seule permet l'hématoxyline ferrique.

D e s s i n s. — J'ai adopté la combinaison suivante: objectif à immersion apochromatique 1,5 de Zeiss avec oculaire compensateur × 30. Le tube est tiré à 160 et le papier placé au niveau de la table. Ce papier est quadrillé, chaque carré mesurant 4^{mm} de côté. Le grossissement obtenu est alors × 6000. Je reproduis ensuite mon esquisse sur un papier nouveau, quadrillé cette fois à 6^{mm}, ce qui porte le grossissement à 9000.

Les dessins ainsi obtenus sont achevés au lavis et au crayon Conté; pour la reproduction ils ont été ramenés exactement à 3670, de façon à ce que les figures fussent agrandies dans la même proportion que celles de mon travail de 1931.

Historique.

Je ne prends ici en considération que les travaux postérieurs à mon mémoire de 1931, et parus avant le premier janvier 1933. Je me bornerai pour le moment à signaler simplement ces travaux que nous aurons à discuter plus tard.

En 1931, K. Nakamura a publié une note nouvelle consacrée aux Sauriens suivants: *Takydromus formosanus*, *T. septentrionalis*, *Japarula swinhonis*, *Hemidactylus bowringii*, *Gekko japonicus* et *Eumeces latiscutatus*. Le même auteur a donné en 1931 et 1932 deux mémoires consacrés respectivement à la spermatogenèse d'*Eumeces* et de quelques Geckos.

En 1932, R. D. Keenan a établi avec certitude la formule chromosomiale du *Sphenodon punctatum*. Cet important travail présente un intérêt particulier pour notre propos, comme je le montrerai plus tard.

Depuis 1931, j'ai publié de nombreuses notes (voir Auteurs cités) et un court mémoire sur la spermatogenèse de l'Amphisbène acrodonte: *Trogonophis wiegmanni*.

Le présent travail reprend ces données dont il est dès lors superflu de présenter une analyse.

Je noterai tout de suite que l'accord semble s'être fait sur la notion d'une homogamétie ♂ chez les Reptiles. Je n'aurai donc plus à m'occuper de la question des hétérochromosomes: les Sauriens mâles ont une formule XX et les idiochromosomes ne paraissent pas morphologiquement identifiables, tout au moins lors de la métaphase cinétique. Cependant, au cours des phases préméiotiques, Nakamura trouve un caryosome apparaissant dès le début de l'évolution cytaire et qui prend peu à peu la forme d'un cœur: cette tétrade « heart-shaped » persiste, semblable à elle même, jusqu'à la diacinèse et résulte, d'après Nakamura, de l'association de deux chromosomes X dont l'hétéropycnose traduirait précisément la nature sexuelle. Je ne puis porter de jugement sur ces constatations puisque je n'ai pas étudié les phases méiotiques, cependant mes anciennes observations sur le Lézard m'avaient montré un comportement nucléaire très analogue. Comme le fait remarquer Nakamura lui même, l'étude des cinèses femelles autorisera seule une conclusion définitive.

En tout cas, l'impossibilité de discerner les chromosomes sexuels au cours de la cinèse parait bien établie et cette dernière conclusion, d'après plusieurs travaux japonais récents, devra être étendue aux Amphibiens. Je me réserve de consacrer plus tard un travail d'ensemble à la question des hétérochromosomes chez les Vertébrés.

CHAPITRE I.

Comportement chromosomique des espèces étudiées.

Famille des **Geckonidae.**

1. *Gymnodactylus milliusi.*

(Pl. 4, fig. 1-12) et fig. 6.

Matériel. — 1 ♂ fixé le 2.IV.1932.

Observations. — Fixation bonne; coloration très bonne. Le Gymnodactyle, comme tous les Geckos, n'est pas un sujet d'étude facile; les chromosomes, nombreux et flexueux dans les cinèses goniales, ont un type d'attachement difficile à élucider de façon certaine.

Cinèse goniale: Il y a 38 chromosomes télomitiques de taille régulièrement décroissante; les 22 éléments les plus longs forment à la périphérie une couronne entourant les bâtonnets trapus ou punctiformes placés au centre. L'assortiment par paires montre cependant qu'il n'y a pas à proprement parler de macros et de microchromosomes, mais déclin graduel de la taille en passant d'une paire d'associés synaptiques à la suivante.

Première cinèse: L'individualisation des géminis est parfaite, mais une condensation diacinétique très forte (et probablement artificielle; cf. R. Matthey in *Rev. suisse Zool.*, t. 38, p. 121) rend l'analyse difficile. D'après les constatations faites sur les cinèses diploïdes, l'attachement fusoriel des tétrades doit être terminal; et cependant quelques unes d'entre elles ont la forme d'un V. Le nombre de ces V n'étant pas constant, il s'agit là très vraisemblablement de bivalents télomitiques dont les chromatides divergent aux approches de l'anaphase; c'est un cas identique à celui que j'ai décrit chez l'Orvet (cf. *Rev. suisse Zool.*, t. 38, p. 139). Les grandes tétrades périphériques présentent nettement une morphologie en anneau équatorial, alors qu'il n'est pas possible de faire des observations détaillées sur les géminis plus petits et centraux.

Deuxième cinèse: Les 19 dyades, de longueur régulièrement décroissante, se présentent comme des V non fissurés, ce qui correspond aux observations sus-mentionnées. A l'anaphase, les monades se séparent comme la fig. 9 de la Planche 1 le montre clairement.

Famille des **Eublepharidae.**

2. *Eublepharis variegatus.*

(Pl. 4, fig. 13-24) et fig. 6.

Matériel. — 1 ♂ fixé le 2.IV.1932.

Observations. — Fixation bonne. Coloration très bonne. Comme ches les Geckos, les types d'attachement sont difficiles à discerner dans les cinèses diploïdes.

Cinèse goniale. Ces cinèses, peu abondantes dans mon matériel, montrent 32 chromosomes de longueur régulièrement décroissante. La figure 13 de la Planche I représente une métaphase alors que les fig. 14 et 15 se rapportent à des stades légèrement pré-équatoriaux; dans ces deux figures, les plus grands chromosomes sont souvent très flexueux; ils sont parfaitement droits dans la figure 13. Nous pouvons admettre que partout l'attachement est de type télomitique.

Première cinèse: Les 16 tétrades sont fortement condensées mais paraissent télomitiques; parfois apparaît un ou plusieurs V qui devraient alors trouver la même interprétation que dans le cas du *Gymnodactylus*.

Seconde cinèse: 16 dyades d'apparence diaschiste se rencontrent en général dans ces métaphases. Peut-être avons-nous 1 V fissuré dans la fig. 24 de la Pl. 4. Mais cette observation isolée est aussi un peu douteuse.

Famille des **Anguidae.**

3. *Gerrhonotus scincicauda.*

(Pl. 4 et 5, fig. 25-29) et fig. 3.

Matériel. — 1 ♂ sacrifié le 6.V.1932.

Observations. — Fixation et coloration parfaites. J'ai raconté dans un chapitre précédent par quel heureux concours de circonstances j'avais été mis en possession de cet animal.

FIG. 1-6.

Appariement et sériation des chromosomes goniaux chez 24 espèces de Sauriens (× 3670).

Tupinambis teguixin

Ameiva surinamensis

Cnemidophorus sexlineatus

Rhineura floridana

Fig. 1.

Trogonophis Wiegmanni

Tropidosaurus algirus

Scincus officinalis

Gerrhosaurus flavigularis

Fig. 2.

Anielia pulchra

Zonurus cataphractus

Gerrhonotus scincicauda

Gerrhonotus scincicauda

Fig. 3.

Anguis fragilis

Ophisaurus ventralis

Pseudopus apus

Xantusia henschawi

Fig. 4.

Varanus gouldi

Heloderma suspectum

Anolis carolinensis

Chamæleon vulgaris

Fig. 5.

Uromastix hardwicki

Eublepharis variegatus

Gymnodactylus miliusi

Tarentola mauretanica

Fig. 6.

Je rappellerai aussi comment l'étude des cinèses goniales du Gerrhonote m'avait, en 1931, révélé un comportement assez aberrant. J'avais constaté la présence de 24 micros et de 21 macrochromosomes, tous en bâtonnets, à l'exception d'un V unique et de grande taille. Loin de voir dans cet élément impair un hétérochromosome, j'avais, appliquant au *Gerrhonotus* la conception que je venais de tirer de l'étude de l'Orvet (animal qui avec 19 chromosomes présente aussi un nombre impair) supposé que ce V unique résultait du « linkage » de deux autosomes non homologues; « on ne peut dès lors que déplorer », écrivais-je (*Rev. suisse Zool.*, t. 38, p. 155) « l'absence dans mon matériel de cinèses réductionnelles; en effet, l'élément impair étant sûrement identifié et facilement reconnaissable à sa taille, ou bien le *Gerrhonotus* montre à la cinèse hétérotypique 11 chromosomes, dont un en V, et DALCQ a vu juste, ou bien il forme 11 tétrades toutes télomitiques, et j'ai raison. On pourrait concevoir une troisième possibilité : 10 géminis, dont un en V. Dans ce cas, le V gonial unique imposerait au cours de la méiose sa morphologie aux deux bâtonnets représentant son associé synaptique ».

Un simple coup d'œil sur les figures 26-29 de la Planche 5 permet de se rendre compte que de mes hypothèses, c'est la troisième qui se trouve être exacte, ce qui est entièrement favorable à la conception monogamétique que je défends.

Mais l'examen des cinèses goniales, chez mon sujet de 1932 m'a montré (Pl. 4 fig. 25) que chez cet animal il n'y avait que 20 macrochromosomes, dont 2 V. Reprenant mes préparations de 1931, j'ai constaté la clarté parfaite des figures que j'avais alors dessinées (et que nous avions d'ailleurs longuement étudiées avec mon collègue et ami, le D[r] A. NAVILLE) Il est donc frappant de constater que chez des animaux de la même espèce, provenant de la même localité (tous mes Gerrhonotes m'ont été envoyés par le D[r] KLAUBER de San Diego), il y ait des fluctuations dans le nombre chromosomique, fluctuations dépendant elles-mêmes d'une certaine fragilité de l'apex chez les éléments atélomitiques.

Nous pouvons supposer qu'une enquête suffisamment étendue nous permettrait de trouver des Gerrhonotes de 3 types, et dont les macrosomes seraient respectivement au nombre de

1° 22 bâtonnets ; 2° 21 dont un V ; 3° 20 dont deux V

le premier type n'étant pas encore connu.

Ce comportement soulève une intéressante question théorique: celle de l'amphimixie; les Gerrhonotes de constitutions différentes peuvent-ils s'accoupler entre eux ? Si ce n'est pas le cas, nous pourrions nous trouver en présence d'un isolement physiologique, prélude à la différenciation morphologique d'espèces nouvelles (et cette idée prend une certaine vraisemblance si l'on envisage la systématique très compliquée du genre *Gerrhonotus* en général, et de l'espèce *G. scincicauda* en particulier, que les Zoologistes américains ont divisée en sous-espèces avec nomenclature trinominale) comme CUÉNOT l'a si bien montré.

Je dois cependant dire que cette hypothèse ne me paraît pas très probable et que la possibilité de la panmixie éclaire au contraire le cas des individus de la seconde catégorie: Dans ma note consacrée à la cinèse hétérotypique du *Gerrhonotus* (*C.R. soc. Biol.*, t. CX, p. 138) je me posais la question suivante: « Quels sont les facteurs agissant d'une façon asymétrique sur les chromosomes d'une même paire ? ». Nous pouvons répondre en supposant que les individus à 21 macros ont reçu leur V unique de l'un de leurs parents et les deux bâtonnets représentant l'associé synaptique du V de l'autre, si ces parents appartenaient respectivement aux catégories 1 et 3.

Cinèse goniale: Mise à part la présence de 2 V, les cinèses observées ne donnent lieu à aucune constatation nouvelle: il y a donc 20 macrosomes, dont deux atélomitiques, et 24 microchromosomes. Première cinèse: Les figures, particulièrement belles et claires montrent 10 macrotétrades, l'une d'entre elles nettement atélomitique et 12 microgéminis.

Seconde cinèse: Non observée.

Famille des **Tejidae.**

4. *Tupinambis teguixin.*

(Pl. 5, fig. 31-48; pl. 8, fig. 92-97) et fig. 1.

M a t é r i e l . — 3 ♂♂ sacrifiés le 10 juillet 1931, le 20 juin 1932 et le 18 décembre 1932. Les testicules du premier et du dernier sujet ont seuls été utilisables. L'animal tué en été 1931 montrait des cinèses goniales nombreuses, alors que le sujet de décembre 1932 nous a fourni les différentes phases de la méiose et de la réduction chromatique. Fixations et colorations parfaites.

Cinèse goniale: J'ai attiré l'attention sur le fait que parmi les cinèses goniales du Téju, il était possible de distinguer trois catégories, d'après le nombre chromosomique (*C.R. soc. Biol.*, t. CX, p. 668 et t. CXII, p. 115).

Dans les coupes du sujet de 1931, où les mitoses de multiplication étaient particulièrement nombreuses, j'ai observé des cellules avec 40, d'autres avec 20, d'autres enfin avec 10 macrochromosomes. La fréquence de ces différentes sortes, d'après une statistique portant sur une soixantaine de cinèses, était de 1, 3 et 5 environ. Chez l'individu de décembre 1932, où les stades d'accroissement étaient beaucoup plus nombreux que les phases de multiplication, j'ai trouvé presque uniquement des mitoses de type 10, quelques-unes de type 20, mais pas une seule de type 40.

Le Téju de 1931 m'avait en outre montré quelques cinèses réductionnelles d'ailleurs très médiocrement fixées; dans deux cas cependant, la numération m'avait fourni le chiffre de 10 macro-tétrades.

Partant de cette base, j'avais alors formulé quelques hypothèses, qui aujourd'hui ne sont plus soutenables. Le Téju de 1932 m'a permis d'observer de très nombreuses cinèses hétéro- et homéotypiques, parfaitement fixées, ce qui m'a permis d'établir avec certitude le nombre haploïde de grands éléments, qui est de cinq. Il est donc vraisemblable que les premières cinèses observées dans le matériel 1931 représentaient des divisions aberrantes, comparables aux mitoses d'auxocytes géants binucléés décrites par Dalcq (1921). Devons-nous en conclure que les cinèses à 40 et à 20 macros sont elles aussi des figures aberrantes, en dehors du cycle spermatogénétique normal et sans véritable signification gamétogénétique ? C'est évidemment la solution la plus probable encore que, ces figures, tant par leur belle ordonnance que par leur fréquence relativement grande, aient un aspect absolument « normal ». Elles n'ont, en tout cas, rien de commun avec les mitoses pluripolaires décrites par Dalcq, et j'ai pu, pour certaines d'entre elles, établir avec certitude l'unité de leur appareil fusoriel. C'est donc à la fusion de deux ou quatre spermatogonies en un syncytium que nous devons plutôt songer, encore que dans cette hypothèse, la présence de centrosomes multiples devrait, semble-t-il, entraîner ces divisions multipolaires que précisément je ne suis pas parvenu à observer.

Quoi qu'il en soit, j'ai donc rencontré des cinèses goniales de 3 types, dont voici l'énumération[1]:

	Macrosomes	Intermédiaires	Microsomes
Type I	40	(8)	(96)
Type II	20	(4)	(48)
Type III, normal .	10	2	24

Les chromosomes de grande taille sont des V formant une couronne dans laquelle les deux éléments dits intermédiaires (ce sont en réalité de véritables macrochromosomes comme je l'établirai plus bas) peuvent être intercalés. Plus souvent, ces deux chromosomes, bâtonnets courts et trapus, occupent avec les 24 micros une position centrale.

Première cinése: Il y a cinq macrotétrades, toutes d'attachement atélomitique, à la périphérie de la figure; les éléments intermédiaires forment un gémini d'insertion fusorielle probablement terminale. Enfin, les 12 microbivalents occupent le centre de la métaphase.

Seconde cinèse: La rupture des macrotétrades donne naissance durant l'anaphase hétérotypique à des dyades que nous trouvons maintenant sous forme de V fissurés (anaschistes) bien distincts.

La tétrade de dimension intermédiaire a produit deux dyades en forme de bâtonnet court, les figures particulièrement favorables permettant de décomposer celui-ci en deux monades superposées. Quant aux micros, leur numération, souvent difficile, les montre toujours au nombre de 12.

5. *Cnemidophorus sexlineatus.*

(Pl. 6, fig. 49-56) et fig. 1.

M a t é r i e l — 2 ♂♂ fixés le 14 et le 15 mai 1932.

O b s e r v a t i o n s — Fixation et coloration très bonnes.

Painter (1921) a consacré quelques lignes aux chromosomes de ce Saurien; ses investigations limitées aux cinèses hétérotypiques lui ont, dit-il, révélé une vingtaine de bivalents, la fixation médiocre de ses coupes ne permettant pas de constatations plus précises.

[1] Les chiffres entre parenthèses n'ont pu être établis qu'approximativement.

Cinèse goniale: Il y a 46 chromosomes de taille régulièrement décroissante, encore que les éléments centraux relativement très petits, évoquent, entourés des chromosomes plus grands, l'ordonnance des plaques équatoriales du Téju. Parmi ces 46 chromosomes, deux présentent un attachement médian bien net.

Première cinèse: 10 à 12 macrotétrades, dont l'une atélomitique, entourent d'une couronne régulière 13 à 11 éléments petits ou moyens. C'est donc à 23 tétrades que nous avons affaire, et je conseille vivement aux cytologistes qui ne seraient pas convaincus de la supériorité du liquide de Champy sur les fixateurs acétifiés, notamment le Bouin-Allen vanté, et bien à tort par l'école américaine, de comparer les figures que je donne avec celles autrefois publiées par Painter.

Seconde cinèse: Des 23 dyades que l'on trouve à la métaphase homéotypique, 22 sont d'apparence diaschiste, et une seulement présente l'aspect d'un V fissuré (anaschiste). C'est exactement le résultat auquel nous pouvions nous attendre, puisque nous avons trouvé 2 V dans les cinèses diploïdes, et une tétrade atélomitique à la métaphase auxocytaire.

6. *Ameiva surinamensis.*

(Pl. 6, fig. 57-63) et fig. 1.

Matériel. — 1 ♂ fixé le 16 juillet 1932.

Observation. — Fixation bonne, coloration très bonne.

Cinèse goniale: La saison parait un peu tardive pour les cinèses diploïdes, dont je n'ai étudié qu'un petit nombre.

Il y a 50 chromosomes présentant une répartition identique à celle du Cnémidophore. Tous les éléments sont télomitiques (contrairement à ce qu'une confusion avec le Cnémidophore m'a fait écrire dans une note préliminaire (*C. R. Soc. Biol.*, t. CXII, p. 115) et de grandeur graduellement décroissante.

Première cinèse: Il y a 25 tétrades, dont une dizaine de grande taille, prennent à la périphérie, à la suite du décollement des chromatides selon le plan synaptique et les extrémités restant en contact, la morphose d'anneaux équatoriaux. L'attachement est terminal pour tous les éléments.

La seconde cinèse n'a pas été observée.

Famille des **Gerrhosauridae.**

7. *Gerrhosaurus flavigularis.*

(Pl. 6 et 7, fig. 64-81) et fig. 2.

Matériel. — 4 ♂♂ sacrifiés le 5 mai 1932.

Observations. — Fixation et coloration parfaite; de ces quatre animaux, deux seulement ont été utilisables.

Cinèse goniale: la distribution en deux lots de la substance chromatique est des plus nette; il y a 12 macrochromosomes en V entourant 24 microsomes très petits. L'insertion atélomitique semble certaine pour tous les grands éléments, ce qui ne sera plus tout à fait le cas lors de la première cinèse. J'ai fait autrefois des constatations analogues chez *Uromastix*, *Agama*, *Chamaeleo* (*Rev. suisse Zool.*, t. 38, passim, et *Arch. Zool. Exp.*, t. 74 p. 199).

Première cinèse. Il y a 12 micro- et 6 macrotétrades, ces dernières situées à la périphérie.

Cinq des grands géminis montrant une insertion médiane très nette, cette même insertion médiane semble exister pour le sixième bivalent dans les fig. 73 et 74 de la Planche 8, alors que dans les fig. 70, 71, 72 et 75 l'attachement apparaît plutôt comme terminal. Il y a là un point obscur sur lequel mon attention attirée depuis longtemps n'est pas parvenue à faire la lumière.

Chez le Caméléon, j'avais admis (*Rev. suisse Zool.*, t. 38 p. 147) que, de médiane à la cinèse diploïde, l'insertion de la plus petite des macrotétrades, devenait terminale lors de la division réductionnelle, et j'avais même supposé que ce caractère pouvait être idiochromosomique. Plus tard, j'ai envisagé la possibilité d'un attachement atélomitique masqué par une rotation du bivalent en question, qui porterait alors son plan synaptique dans un plan perpendiculaire à celui de la métaphase. L'observation des fuseaux de profil, longuement poursuivie ne m'a pas permis de trancher la question. Seconde cinèse: l'examen des secondes cinèses avec 6 macro- et 7 microdyades laisse subsister le même doute: certaines figures (pl. 4, fig. 77 et 80) montrent 6 V nettement fissurés, alors que la majorité représente des dyades dont cinq sont anaschistes et une d'apparence diaschiste (Pl. 8, fig. 76, 78, 79, 81).

Famille des **Amphisbaenidae.**

8. *Rhineura floridana.*

(Pl. 7, fig. 82-91) et fig. 1.

Matériel. — 3 ♂♂ sacrifiés le 24 avril 1932.

Observations. — Fixation bonne, coloration très bonne. Cinèse goniale: Ces cinèses sont en tout point semblables à celles du Cnémidophore: il n'y a pas à proprement parler de macro- et de microsomes, encore que les éléments périphériques, allongés et parmi lesquels 2 V se distinguent nettement, entourent un complexe de chromosomes plus petits. C'est donc à 46 chromosomes que nous avons affaire, parmi lesquels une vingtaine, de grande taille, sont placés radialement et à l'extérieur de la métaphase.

Première cinèse: 23 tétrades parmi lesquelles une dizaine peuvent à la périphérie, revêtir l'aspect d'anneaux équatoriaux, et dont une seule présente une insertion médiane forment la garniture chromosomiale de la métaphase auxocytaire.

Seconde cinèse: Il y a 23 dyades, parmi lesquelles je ne suis pas parvenu à identifier le V fissuré que l'on doit s'attendre à découvrir.

OPHIDIENS.

Famille des **Viperidae.**

9. *Vipera aspis.*

(Pl. 5, fig. 30).

Matériel. — 2 ♂♂ sacrifié le 14 juillet 1932.

Observations. — Depuis plusieurs années, je cherchais à revoir des cinèses goniales de Vipère. N'y étant pas parvenu, (la période de multiplication doit être très brève) j'ai fixé tous les 15 jours, à partir du premier mai, deux mâles de cette espèce, et j'ai obtenu enfin, à la mi-juillet, les stades désirés.

Comme je le supposais, mes observations de 1929 (*Biol. Zentralbl.* Bd. 49, p. 35) étaient sur un point inexactes: il y a chez la Vipère 22 et non 21 macrosomes, dont 4 et non 3 V. Ma figure 6 montrait, non pas comme je le supposais, un hétérochromosome de type XO,

mais une tétrade anaschiste anormalement bien fixée (j'employais alors le FLEMMING acétifié); quant aux figures 8 et 9, elles se rapportent évidemment à un stade anaphasique de séparation de V anaschistes et à l'aspect prophasique de la même tétrade. J'ai d'ailleurs, en 1931 (*Rev. suisse Zool.*, t. 38, pl. 8, fig. 187 et 188) publié des figures correctement fixées de la cinèse hétérotypique chez la Vipère.

Ainsi disparait de la littérature le dernier cas qui militait en faveur d'une digamétie ♂ chez les Reptiles.

CHAPITRE II.

L'ÉVOLUTION DE LA FORMULE CHROMOSOMIALE CHEZ LES SAURIENS.

J'étais arrivé, dans mon travail de 1931, à discerner trois groupes principaux parmi les Sauriens actuels: Le complexe Iguanoïde, caractérisé par la distribution en deux lots de la substance chromatique, comprend des familles dont la formule chromosomiale se décompose en 24 microchromosomes et en macrochromosomes télomitiques fondamentalement au nombre de 24. Ces macrosomes peuvent s'associer pour former des V, suivant la loi proposée par ROBERTSON, si bien que 12 chromosomes atélomitiques représentent le terme de cette évolution, dont les étapes sont jalonnées par des formules intermédiaires: c'est ainsi que nous trouvons chez les

Iguanidae, *Agamidae*, *Chamaeleontidae*	12 V
Helodermatidae	10 V + 4 bâtonnets
Varanidae	8 V + 8 »
Xantusiidae	6 V + 12 »
Anguidae	4 V + 16 »

Enfin, je rattachais à ce groupe outre les *Aniellidae* quelques formes où une paire de V semble avoir subi une translocation,

l'attachement de médian devenant terminal, ce qui ramène le nombre fondamental à 22; ce sont certains *Anguidae (Pseudopus, Gerrhonotus)* et les *Zonuridae*.

Dans un deuxième complexe, j'ai placé les Scinco-lacertoïdes avec un nombre fondamental de 36 bâtonnets. J'ai supposé que ce chiffre se déduisait de celui observé chez les Iguanoïdes, en admettant que les 24 microsomes s'accouplaient 2 à 2, hypothèse qui repose sur les bases suivantes:

1° Chez les Iguanoïdes eux-mêmes, cette fusion s'observe chez les Caméléons qui n'ont que 12 micros, mais dont la taille est environ deux fois plus forte que chez les formes à 24. Elle s'observe encore chez les *Aniellidae* dont les 8 micros sont 3 fois plus volumineux que chez les Iguanoïdes typiques. Elle se rencontre enfin chez un *Anguidae (Ophisaurus ventralis)* qui ne possède que 10 petits éléments, dont deux particulièrement volumineux, ce qui autorise la supposition d'après laquelle les 24 micros primitifs se sont unis 3 par 3 pour les deux plus grands, 2 par 2 pour les 8 plus petits.

2° Chez *Scincus officinalis*, les 12 chromosomes les plus petits ont tous la même taille, ce qui correspond bien à l'idée d'une fusion de microsomes dont la taille varie toujours très peu dans les cinèses d'un même animal, alors que les macrochromosomes présentent toujours, en passant d'une paire à la suivante, une diminution très nette de la longueur.

A l'intérieur du complexe scinco-lacertoïde se retrouve un processus robertsonien d'évolution, ce que montre le tableau suivant:

Lacerta		36 bâtonnets (+ 2 micros)
Scincus	4 V + 28	»
Chalcides	8 V + 20	»

La présence de 2 micros supplémentaires, chez les Lézards *sensu stricto*, semble prouver, et nous retrouverons plus tard chez l'*Ameiva* un cas analogue, la néoformation d'éléments de ce genre — processus d'ailleurs tout à fait exceptionnel.

L'étude du Gecko, *Tarentola mauretanica*, m'a fait proposer la création d'un complexe geckonoïde caractérisé par l'existence de 42 bâtonnets à l'état diploïde.

C'est ainsi que je suis arrivé à constituer trois groupes parmi

les Sauriens: l'un, avec ses caractères originaux, en apparence très isolé — les Geckos — les deux autres pouvant par contre être fondus en un ensemble plus vaste.

Divers points restaient obscurs, entre autres l'absence de transitions entre Geckonoïdes et Iguanoïdes et d'autre part l'origine des microchromosomes, que j'étais cependant enclin à considérer comme primitifs.

Il est aujourd'hui possible d'apporter une lumière complète et d'envisager comme résolus les problèmes posés par la cytologie des Sauriens: j'entends par là d'expliquer et de ramener à un schéma commun la formule chromosomique d'un Lacertilien quelconque.

J'étais, en 1931, parti de l'idée que le nombre 24 était probablement fondamental chez les Reptiles; je trouvais des arguments en faveur de cette façon de voir:

1° Dans l'étude d'une coupe de testicule prélevé chez un *Sphenodon* (tout en faisant les restrictions qu'imposait la mauvaise fixation de cette préparation soumise à mon examen par le Prof. GOWLAND.)

2° Dans le fait que le nombre 24 se rencontre avec une fréquence particulière chez les Batraciens, souche probable des Reptiles.

3° Dans la constitution chromosomique des Mammifères aplacentaires étudiés par PAINTER, JORDAN etc. et où nous voyons encore le nombre 24 prédominer, alors que les Euthériens ont fondamentalement 48 chromosomes, comme l'a montré le même PAINTER.

Très heureusement, il est maintenant possible d'établir nos inductions sur des bases plus sûres. Reprenons successivement les trois points précédents:

1° En ce qui concerne le *Sphenodon*, nous disposons d'un mémoire très consciencieux de R. D. KEENAN, de l'Université d'Otago. Lorsque le Prof. GOWLAND était venu me voir, en 1930, je lui dis le grand intérêt qu'il y aurait à élucider la formule chromosomiale des Rhynchocéphales, travail pour lequel les savants Néo-Zélandais me paraissaient particulièrement bien placés. C'est ainsi que j'eus l'occasion de lui donner un mode d'emploi précis de la technique que j'utilise, et le prof. GOWLAND rentré en Nouvelle Zélande, chargea l'un de ses élèves d'étudier la spermatogénèse du *Sphenodon*. C'est la partie descriptive de ce travail que je vais analyser: Il y a

36 chromosomes dans les spermatogonies du *Sphenodon*, que l'on peut sérier de la façon suivante:

6 paires de V ou de J
8 paires de bâtonnets
1 paire de bâtonnets très courts
6 microchromosomes.

Les métaphases auxocytaires montrent 18 tétrades, dont 6 d'attachement atélomitique, et l'on trouve lors de la deuxième division 18 dyades dans les plaques équatoriales, si bien que le mâle est très vraisemblablement homozygote en ce qui concerne le sexe et par là de formule XX.

En ce qui concerne la théorie de Robertson, Keenan constate que les chromosomes du *Sphenodon*, réduits en éléments télomitiques (chaque V représente deux de ces éléments) sont au nombre de 48, ce qui pourrait bien représenter les conditions primitives chez les Sauriens. Parmi ces 48 chromosomes, 24 ont donné par une réduction graduelle de leur taille les microchromosomes, caractéristiques de mes Iguanoïdes.

Je suis pleinement d'accord avec les conclusions de Keenan dont j'ai pu, grâce à l'obligeance du Prof. Gowland, étudier les préparations. Son hypothèse sur l'origine des microchromosomes est particulièrement féconde, parce qu'elle permet, comme je le montrerai, d'établir une relation entre mes groupes geckonoïde et iguanoïde, et par là-même de donner un schéma chromosomique valable pour l'ensemble des Sauriens.

2° Le nombre chromosomique le plus fréquent est bien 24 chez les Batraciens; mais il s'agit là d'un décompte brut et non d'une formule exprimée en éléments télomitiques, telle que la théorie de Robertson la réclame. Je m'étais rendu compte de cette cause d'erreurs en 1931, et j'avais signalé combien les figures, publiées pourtant par d'excellents observateurs, étaient imprécises en ce qui concerne le mode d'insertion fusorielle. Depuis cette époque, il a paru, au Japon, quelques travaux cytologiques très fouillés sur les chromosomes de différents Amphibiens, anoures et urodèles.

Un récent mémoire de Sajiro Makino est consacré à la formule chromosomiale de quelques Salamandres japonaises: il est très curieux de constater que les chiffres soigneusement établis par

Makino différent beaucoup de ceux précédemment observés chez des formes assez voisines.

Il est vrai que la plupart des données concernant les Urodèles et accumulées dans la littérature paraissent aujourd'hui erronées: si invraisemblable que cela paraisse, étant donné qu'il s'agit d'un matériel d'étude facile, une revue critique de la bibliographie montre que sur 26 espèces cytologiquement examinées dans une soixantaine de travaux, seules les données relatives à 12 d'entre elles peuvent être retenues (voir K. Oguma et S. Makino. A revised check-list of the Chromosome number in Vertebrate 1932). Il appert d'un examen de ces nombres que dans les genres *Batrachoseps*, *Desmognathus*, *Diemyctilus*, *Plethodon*, *Salamandra* et *Triton* il y a à l'état diploïde 24 chromosomes; il y en aurait 18 chez le Protée (et toutes ces données sont relativement anciennes, antérieures en tout cas à l'analyse chromosomique fouillée que nous pratiquons aujourd'hui). Parmi les travaux récents, je citerai les résultats suivants:

Cryptobranchus alleghaniensis (Smith 1929) 2 N = 56
Megalobatrachus japonicus (Iriki 1931) 2 N = 64

Et je terminerai par l'excellent mémoire de Makino, auquel je faisais allusion toute à l'heure:

Hynobius retardatus: 2 N = 40 = 22 atélomitiques
+ 18 télomitiques = 62
Hynobius lichenatus: 2 N = 58 = 18 atélomitiques
+ 40 télomitiques = 76
Hynobius tokyoensis: 2 N = 56 = 20 atélomitiques
+ 36 télomitiques = 76
Hynobius nigrescens: 2 N = 56 = 20 atélomitiques
+ 36 télomitiques = 76
Salamandrella keyserlingii: 2 N = 62 = 12 atélomitiques
+ 50 télomitiques = 74

Ces données, bien établies sur des figures dont la clarté ne laisse rien à désirer, tendent donc à exclure les Urodèles de la série des Vertébrés caractérisés par un nombre fondamental de 48, dont par contre se rapprocheraient les Anoures, puisque, dans une note consacrée à trois Amphibiens de cet ordre, Makino arrive aux conclusions suivantes:

Rhacophorus schlegelii: 2 N = 26 atélomitiques = 52.

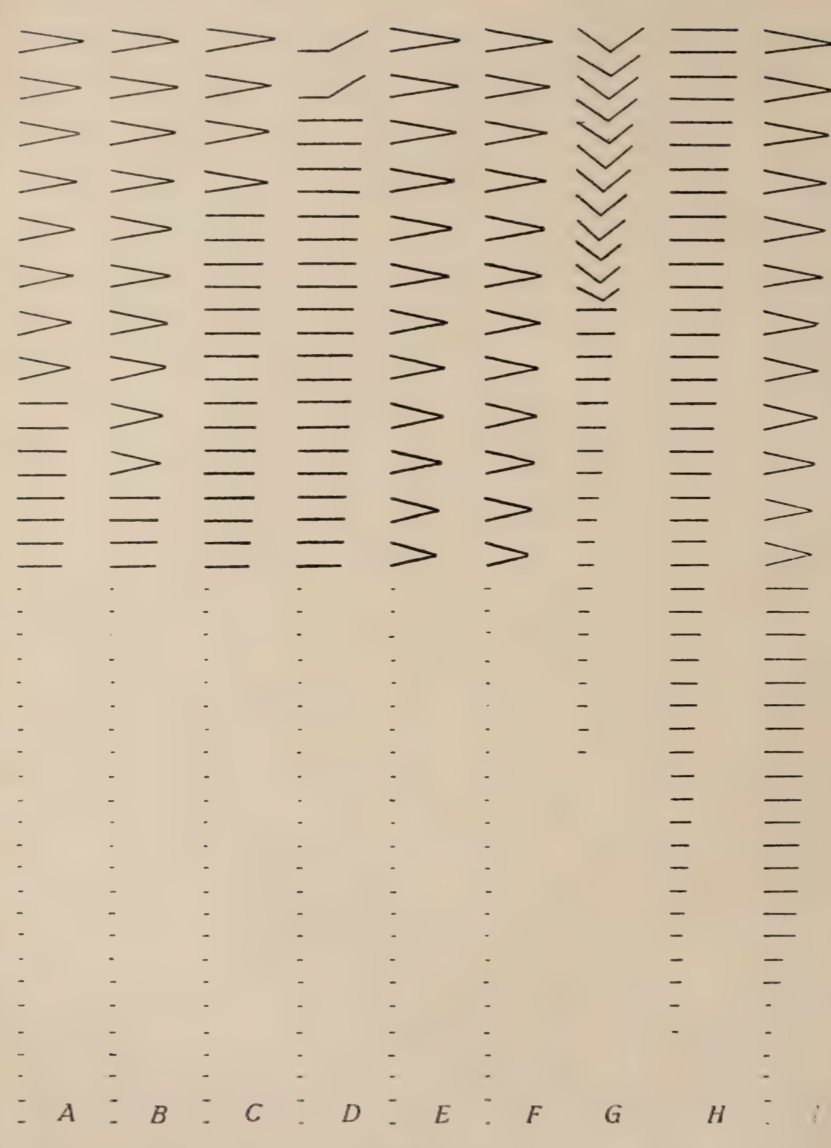


Fig. 7.

Schémas permettant de ramener au nombre fondamental de 48 les formules chromosomiales des diverses familles de Sauriens: A = *Varanidae*; B = *Helodermatidae*; C = *Anguidae*; D = *Zonuridae*; E = *Iguanidae*; F = *Agamidae*; G = *Eublepharidae*; H = *Geckonidae*; I = *Sphenodon.*

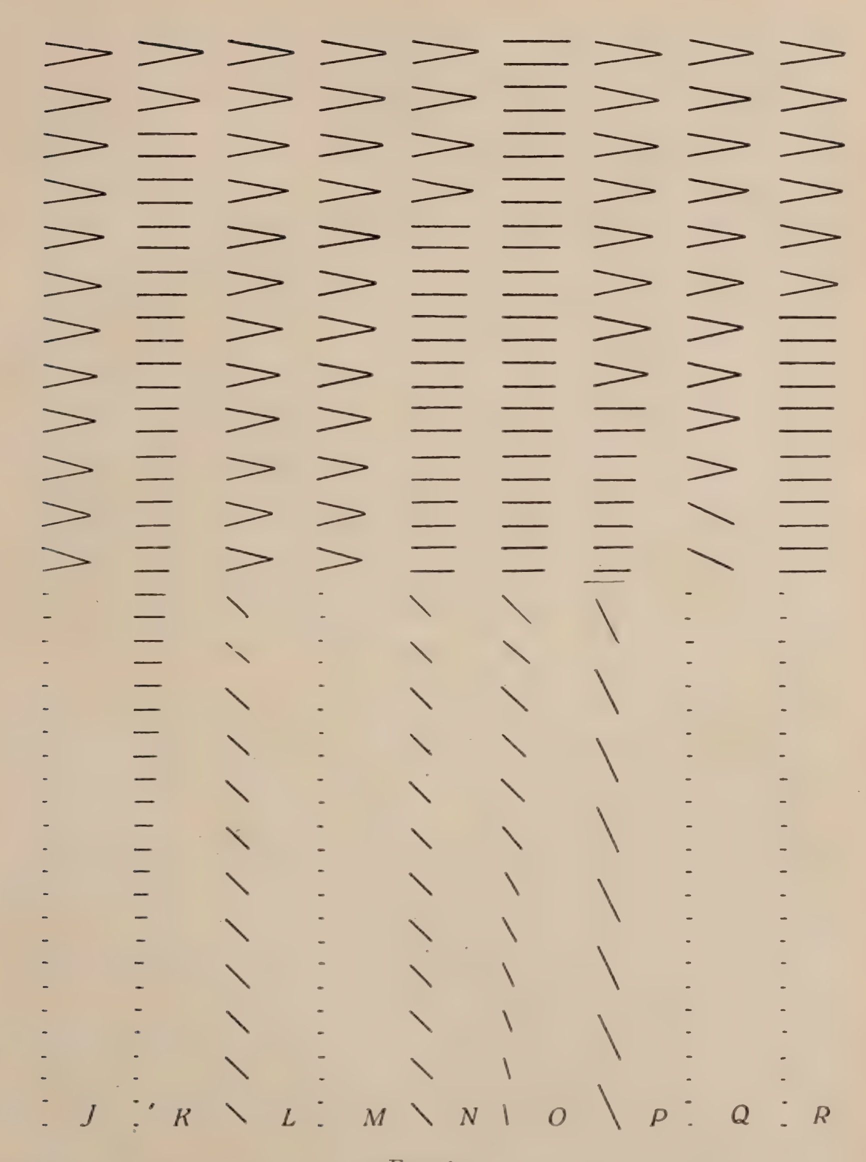


Fig. 8.

Idem: J = *Amphisbaenidae* acrodontes; K = *Amphisbaenidae* pleurodontes; L = *Chamaeleontidae*; M = *Gerrhosauridae*; N = *Scincidae*; O = *Lacertidae*; P = *Aniellidae*; Q = *Tejidae*; R = *Xantusiidae*.

Rana temporaria: 2 N = 26 = probablement 22 atélomitiques + 4 télomitiques = 48.

Bufo sachalinensis: 2 N = 22 probablement atélomitiques = 44.

Valeurs voisines de notre chiffre de base sans qu'il y ait cependant toujours identité.

L'analyse de notre deuxième point nous conduit donc à abandonner l'idée d'après laquelle le nombre chromosomique fondamental serait le même chez les Batraciens et les Reptiles.

3° Ce nombre de 48, nous le retrouvons par contre comme Painter l'a démontré, chez les Euthériens.

Si nous admettons l'ascendance reptilienne des Mammifères Placentaires, nous devons supposer, du point de vue cytologique, que les Marsupiaux représentent un rameau dérivé.

Admettons maintenant comme hypothèse de travail l'existence chez les Sauriens d'un nombre chromosomique fondamental de 48, puisque c'est à ce chiffre que conduit l'étude du *Sphenodon*, et voyons, en passant en revue toutes les formes actuellement étudiées, si les faits admettent une telle interprétation.

Famille des **Geckonidae.**

1° *Tarentola mauretanica* (Matthey 1931); chez ce Gecko tous les chromosomes sont des bâtonnets, ce qui nous donne 42 comme nombre fondamental . . . . N. F. = 42

2° *Hemidactylus bowringii* (Nakamura 1931); les 46 chromosomes sont tous télomitiques, le N. F. est donc égal à 46 N. F. = 46

3° *Gekko japonicus* (Nakamura 1931); 2 N = 38, mais les figures démontrent l'existence de 4 V . . . . N. F. = 42

4° *Gymnodactylus milliusi* (Matthey 1932). Le nombre diploïde est ici de 38, que je crois être des bâtonnets, encore que l'étude précise soit difficile . . . . N. F. = 38

Famille des **Eublepharidae.**

5° *Eublepharis variegatus* (Matthey 1932). Cette forme possède 32 chromosomes, probablement télomitiques . . . N. F. = 32

Famille des **Agamidae.**

6° *Agama stellio* et 7° *Uromastrix hardwicki* (Matthey 1931). Ces deux espèces ont la même formule, 12 macrosomes en **V** et 24 micros . . . . N. F. = 48

8° *Japarula swinhonis* (Nakamura 1931). 2 N = 46, soit 22 macros en bâtonnet et 24 micros . . . . N. F. = 46

Famille des **Chamaeleontidae.**

9° *Chamaeleo vulgaris* (Matthey 1931). Ici encore nous trouvons 12 micros en **V** et 12 micros, qui, nous l'avons vu, en représentent vraisemblablement 24 . . . . N. F. = 48

Famille des **Iguanidae.**

10° *Anolis carolinensis* (Matthey 1931). La formule est celle des Agames . . . . N. F. = 48

Famille des **Anguidae.**

11° *Anguis fragilis* (Dalcq 1921, Matthey 1931). L'Orvet, outre ses 24 micros, possède 19 grands chromosomes en apparence, 20 en réalité, comme je l'ai démontré. 4 sont atélomitiques (cinèses diploïdes) . . . . N. F. = 48

12° *Pseudopus apus* (Matthey 1931). La formule est pareille pour certaines cinèses, d'autres ne montrant que 2 **V** . . N. F. = 48
N. F. = 46

13° *Gerrhonotus kingi* et

14° *G. scincicauda* (Matthey 31, 32). La formule peut varier comme je l'ai montré plus haut, mais donne avec ses 22 éléments télomitiques et ses 24 microchromosomes . . . . . N. F. = 46

15° *Ophisaurus ventralis* (Matthey 1931). 20 macros dont 4 **V** et 10 micros en représentant 24 nous donnent . . . N. F. = 48

Famille des **Zónuridae.**

16° *Zonurus cataphractus* (Matthey 1931). Les mitoses goniales présentent 22 macros télomitiques et 24 microsomes N. F. = 46

Famille des **Helodermatidae.**

17° *Heloderma suspectum* (Matthey 1931). Aux 24 micros viennent s'adjoindre 14 grands chromosomes dont 10 atélomitiques N. F. = 48

Famille des **Varanidae.**

18° *Varanus gouldi* (Matthey 1931). La variation robertsonienne se poursuit: 8 **V**, 8 bâtonnets et 24 micros se rencontrent dans les cinèses diploïdes . . . . N. F. = 48

Famille des **Xantusiidae.**

19° *Xantusia henschawi* (Matthey 1931). Le nombre des micros est toujours le même; les macrosomes se décomposent en 6 **V** et 12 bâtonnets . . . . N. F. = 48

Famille des **Tejidae.**

20° *Tupinambis teguixin* (Matthey 1932 et 1933). La sixième paire de macrosomes (si nous comparons les cinèses du Téju à celles d'un Iguanoïde à 12 **V**) est des plus réduites, et son attachement devenu terminal. L'homologie de cette sixième paire avec les éléments atélomitiques des Iguanoïdes est cependant si claire, que nous l'admettons pour les raisons suivantes: Le Téju a, nous l'avons vu, cinq paires de grands **V**, 2 chromosomes télomitiques intermédiaires et 24 micros. Nous avons d'autre part constaté que le type d'attachement des chromosomes de la sixième paire présentait chez les formes à 12 **V** une certaine labilité. D'autre part, je n'ai jamais trouvé chez les Sauriens des chromosomes atélomitiques de très petite taille: il semble donc que la flexion médiane des éléments en **V** ne puisse se produire que pour des chromosomes assez grands. Il y aurait une limite, un seuil, au-dessous duquel l'attachement terminal remplacerait l'insertion moyenne. La longueur des chromosomes de la sixième paire aurait, chez les formes où l'insertion ne paraît pas constante (*Uromastix*, *Agama*, *Chamaeleo*), une valeur voisine de celle du seuil, alors que chez le Téju, la limite inférieure de ce seuil serait franchie. Si nous n'admettons pas cette hypothèse nous obtenons un nombre fondamental de 46, alors qu'il sera de 48 dans le cas contraire . . . . N. F. = 46
ou N. F. = 48

21° *Cnemidophorus sexlineatus* (Matthey 1932). Les 46 chromosomes, de longueur régulièrement décroissante, sont télomitiques, à l'exception de 2 **V** . . . . N. F. = 48

22° *Ameiva surinamensis* (Matthey 1933). Les 50 chromosomes sont tous télomitiques; les derniers, très petits, évoquent une fragmentation secondaire . . . . N. F. = 50

Famille des **Lacertidae.**

23° *Tachydromus tachydromoides* (Nakamura 1928).

24° *Lacerta muralis* (Matthey 1929-31).

25° *L. viridis*, 26° *L. agilis*, 27° *L. vivipara* (Matthey 1929-31),

28° *Takydromus formosanus*, 29° *T. septentrionalis* (Nakamura 31),

30° *Tropidosaurus algirus* (Matthey 1931).

Tous ces *Lacertidae* appartenant à 3 genres différents ont la même formule: 36 bâtonnets et 2 micros. Nous avons vu que 12 des macrosomes devraient être considérés comme résultant de la fusion des 24 microsomes 2 à 2, si bien que . . . . N. F. = 50

Famille des **Gerrhosauridae.**

31° *Gerrhosaurus flavigularis* (Matthey 1932). 24 micros et 12 macrochromosomes en **V** . . . . N. F. = 48

Famille des **Scincidae.**

32° *Scincus officinalis* (Matthey 1931). Les chromosomes sont au nombre de 32 dont 4 **V**. Si l'on veut bien se reporter à ce que j'ai dit du comportement des microsomes, unis 2 à 2, on obtiendra N. F. = 48

33° *Chalcides tridactylus* (Matthey 1931). Parmi les 28 chromosomes se rencontrent 8 **V**, ici encore les micros sont soudés 2 par 2 N. F. = 48

34° *Eumeces latiscutatus* (Nakamura 1931). Le nombre diploïde est de 26, dont 12 éléments atélomitiques. Joignons à cela l'union probable des micros 2 par 2, et nous obtenons . . . N. F. = 50

Famille des **Aniellidae.**

35° *Aniella pulchra* (Matthey 1931). Les 8 chromosomes les plus petits, relativement très volumineux et égaux de taille entre eux, doivent résulter de la fusion 3 par 3 des 24 micros primitifs, 8 éléments sont atélomitiques, 8 télomitiques et le résultat sera N. F. = 48

Famille des **Amphisbaenidae.**

36° *Trogonophis wiegmanni* (Matthey 1932). La formule est celle des *Agamidae* . . . . N. F. = 48

37° *Rhineura floridana* (Matthey 1932). Les cinèses ont une composition identique à celle des *Tejidae* du genre Cnémidophore N. F. = 48

Nous voyons donc que sur 31 genres appartenant à 15 familles, le nombre chromosomial, réduit à son aspect fondamental par la théorie de Robertson, se trouve être égal 18 fois à 48, et que les autres chiffres qui se présentent sont très voisins de cette valeur: à l'exception de celui concernant les *Eublepharidae* (32) nous rencontrons en effet 38, 42, 46 et 50.

Si d'ailleurs on admet l'hypothèse de la translocation, que l'étude de *Pseudopus apus* m'a imposée, on verra que cette hypothèse peut s'appliquer aux *Zonuridae* et à l'Agame *Japarula swinhonis*, si bien que le chiffre 48 se retrouvera dans 20 cas sur 31.

Etant donné le caractère relatif et contingent des lois biologiques, il y a là, me semble-t-il, un succès des plus nets pour la règle d'évolution chromosomique formulée en 1916 par Robertson à propos des Orthoptères.

L'étude comparée de la formule chromosomiale chez les Sauriens pose encore un problème très intéressant: celui des lois présidant à la répartition de la chromatine aux chromosomes. Je ne crois pas que l'on puisse, dans un seul cas, parler d'une perte de chromatine, puisque les Amphisbènes d'organisation très dégradée, *Trogonophis wiegmanni* et *Rhineura floridana* possèdent un assortiment chromosomique identique, qualitativement et quantitativement, à celui des formes hautement organisées *Agama stellio* et *Cnemidophorus sexlineatus*. Il semble donc vraisemblable que la quantité totale de chromatine est approximativement la même chez tous les Sauriens et que seule diffère la distribution. Or, j'ai montré que lorsque les chromosomes forment du point de vue de la taille, une série continue, les dimensions diminuent graduellement en passant des associés d'une paire à ceux de la suivante, alors que, dans le cas d'une séparation tranchée entre micro- et macrosomes, ces derniers ont tous la même taille. Nous devons donc considérer comme évident que dans ce dernier cas, la substance chromatique des microsomes a passé aux macrochromosomes; quelle est la raison pour laquelle ce sont toujours 24 éléments qui se trouvent ainsi dépouillés aux dépens de 24 autres, et pourquoi ce phénomène caractérise-t-il quelques

familles seulement, voici des questions auxquelles il est actuellement impossible de répondre. Nous ne pouvons pas ne pas croire à une parenté des Sauriens entre eux, mais saisir comment et sous quelles causes la formule de certaines formes a varié d'une façon qui a du être synchrone pour un grand nombre d'individus, comme CUÉNOT, discutant le cas des Reptiles l'a récemment montré, est un problème dont la solution ne parait pas prochaine.

CHAPITRE III.

LA FORMULE CHROMOSOMIALE ET LA SYSTÉMATIQUE.

Au terme de mes recherches, je constate que la formule chromosomique, critère systématique, ne fournit pas sur les relations de parenté, ce témoignage décisif qu'il était permis d'espérer. De toute évidence, l'évolution chromosomiale possède une large indépendance et ne se confond pas avec l'évolution organique. Certains cas sont particulièrement frappants à cet égard: considérons celui des Sauriens possédant 12 macrosomes en **V** et 24 microchromosomes, soit *Agama stellio*, *Uromastix hardwicki*, *Trogonophis wiegmanni* et *Gerrhosaurus flavigularis*. Chez ces 4 Lacertiliens, la formule chromosomiale, si nous faisons abstraction de la légère différence relative à l'insertion de la sixième paire, est identique jusque dans ses moindres détails. Or, si la parenté entre le Stellion et le Fouette-queue est évidente, si d'autre part il y a de bonnes raisons de rattacher, comme je l'ai montré, les Amphisbènes acrodontes aux Agamides, il est par contre impossible de réunir à cette famille le Gerrhosaure, dont les affinités avec les Scinques et les Lézards sont universellement admises. Du point de vue de l'évolution chromosomique, la formule des Gerrhosauridae est très intéressante puisqu'elle fortifie l'hypothèse d'un rattachement des Scinco-lacertoïdes aux Iguanoïdes et donne ainsi l'appui d'un fait matériel à la conception d'une fusion microsomiale chez les Scinques et les Lézards. Mais si nous devions donner la prééminence aux critères cytologiques, cette

même constatation nous conduirait à rattacher les *Gerrhosauridae* aux Iguanoïdes et à les éloigner des *Lacertidae*, ce qui est évidemment absurde. Je citerai encore le cas de *Japarula swinhonis* étudiée par NAKAMURA et qui avec une formule de Zonure n'en est pas moins un *Agamidae* typique. A ce point de vue, les critiques que m'adresse K. NAKAMURA sont parfaitement justifiées; je ne suis par contre nullement d'accord avec le cytologiste japonais lorsqu'il nie la formation de V aux dépens de deux éléments télomitiques en se basant sur le fait qu'il n'a jamais observé de constrictions ou de ponts achromatiques à l'apex des **V**, alors que ROBERTSON a décrit chez les Orthoptères de semblables formations. Il faut tout d'abord tenir compte de la différence de matériel; d'autre part j'ai observé à diverses reprises des constrictions très nettes, en particulier chez *Anolis*, *Gerrhosaurus*, *Tupinambis*. Je crois que les pages précédentes ne peuvent laisser aucun doute sur l'importance du rôle joué par les processus robertsoniens dans l'évolution des Lacertiliens.

La formule chromosomiale peut donc fournir des renseignements, mais ceux-ci doivent être toujours rapportés à l'ensemble des caractères. Ils n'autoriseront pas, à eux seuls, des conclusions précises. Nous disposons avec ces formules d'un critère nouveau qui pourra prendre une grande valeur si les données qu'il apporte viennent renforcer des hypothèses établies déjà sur d'autres caractères, mais qui, isolé, restera sans valeur. Une classification est d'autant plus naturelle qu'elle repose sur un nombre plus grand de caractères variés: la cytologie, modestement, ajoute une unité à la liste.

Réduite à ce rôle secondaire, voyons l'apport réel de mes recherches à cette connaissance ardue des parentés:

Les *Geckonidae*, dont l'indépendance et l'ancienneté considérables sont admises par tous les systématiciens, ont aussi la formule chromosomiale qui chez les Sauriens actuels est la plus voisine de celle des Rhynchocéphales, comme KEENAN l'a souligné. Et les *Eublepharidae*, voisins des Geckos, s'en distinguent par un nombre chromosomique relativement très faible dont l'explication naturelle parait résider dans une fusion bout à bout de plusieurs éléments, car les chromosomes d'*Eublepharis* sont beaucoup plus longs que ceux des Geckos actuellement étudiés. Remarquons que cette union parait amorcée chez les Geckos eux même, dont le nombre fondamental est constamment inférieur à 48 (46, 42, 42, 38) et n'entraîne

qu'exceptionnellement la formation des chromosomes atélomitiques (*Gekko japonicus*).

Les *Agamidae*, *Iguanidae*, *Helodermatidae*, *Varanidae*, *Xantusiidae*

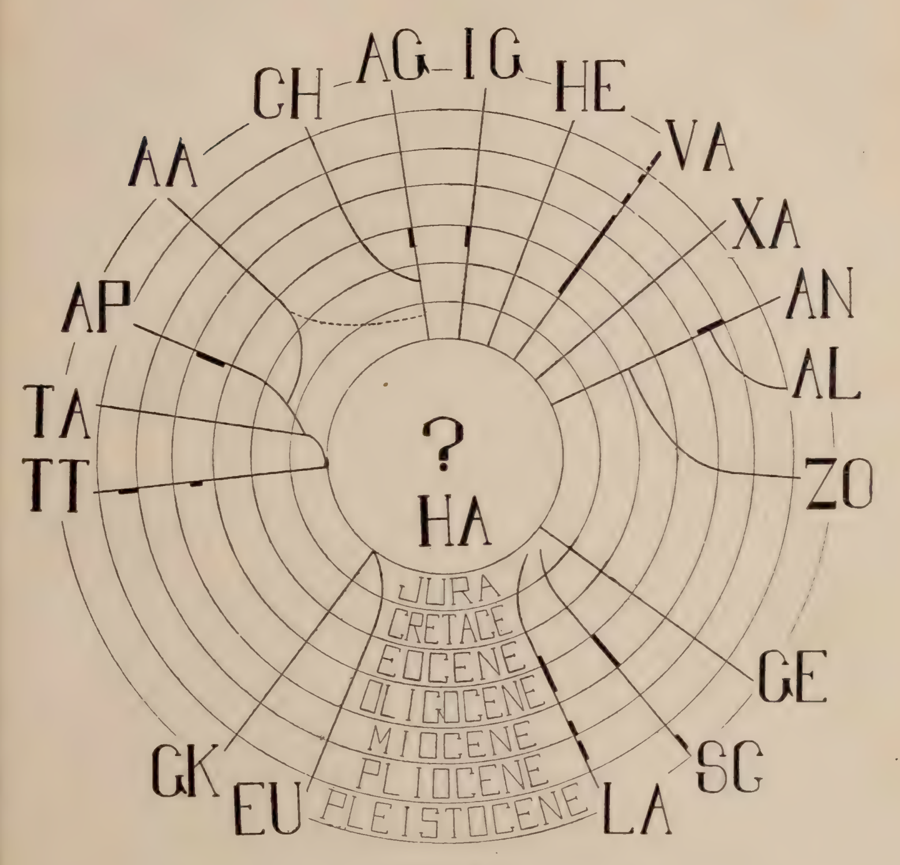


Fig. 9.

L'évolution des Sauriens: Les épaississements du trait correspondent aux documents paléontologiques (d'après Camp): HA = *Sphenodon*; CH = *Chamaeleontidae*; AG = *Agamidae*; IG = *Iguanidae*; HE = *Helodermatidae*; VA = *Varanidae*; XA = *Xantusiidae*; AN = *Anguidae*; AL = *Aniellidae*; ZO = *Zonuridae*; GE = *Gerrhosauridae*; SC = *Scincidae*; LA = *Lacertidae*; EU = *Eublepharidae*; GK = *Geckonidae*; TT = *Tejidae (Tupinambis)*; TA = *Tejidae (Cnemidophorus)*; AP = *Amphisbaenidae (Pleurodontes)*; AA = *Amphisbaenidae (Acrodontes)*.

et *Anguidae* forment une magnifique série robertsonienne et constituent ainsi un groupe très naturel. (J'ai montré dans un

mémoire précédent l'accord entre cette conception et celles des systématiciens). Aux familles de ce groupe se rattachent très nettement les *Chamaeleontidae* aux Agames, les *Aniellidae* et les *Zonuridae* aux *Anguidae*; ici encore, l'accord est parfait entre la Zoologie descriptive et la Cytologie. Enfin, si l'on admet le polyphylétisme des *Amphisbaenidae*, c'est aux Agames encore que les Acrodontes peuvent se rattacher.

Les *Tejidae* primitifs (*Tupinambis* d'après Burt) seraient également à rattacher à ce groupe, ce qui les éloigne des Scincolacertoïdes, contrairement à l'opinion de Camp, mais conformément à celle de Gadow. Quant aux *Tejidae* évolués (*Ameiva*, *Cnemidophorus*) ils s'éloignent passablement des Iguanoïdes typiques par la disparition d'une distinction nette entre macros et microchromosomes, et ce caractère se retrouve identique chez les Amphisbènes pleurodontes (*Rhineura floridana* a des cinèses absolument pareilles à celle de *Cnemidophorus sexlineatus*), si bien que ceci vient à l'appui d'une conception très généralement admise (Camp 1923) qui voit dans ces Amphisbènes des Téjides dégénérés.

Les *Scincidae* et les *Lacertidae* très évolués se rattachent néanmoins aux Iguanoïdes par l'intermédiaire des *Gerrhosauridae* qui ont conservé une formule très primitive.

Tels sont les résultats, schématisés dans la fig. 9 auxquels conduit l'application de la Cytologie à la Systématique des Sauriens.

Conclusions.

1° J'ai établi dans ce travail, la formule chromosomiale de 8 espèces de Sauriens appartenant aux familles suivantes: *Geckonidae*, *Eublepharidae*, *Tejidae*, *Gerrhosauridae*, *Anguidae*, *Amphisbaenidae*.

Gymnodactylus milliusi	2 N = 38
Eublepharis variegatus	2 N = 32
Tupinambis teguixin	2 N = 36 = 12 M + 24 m
Cnemidophorus sexlineatus	2 N = 46

Ameiva surinamensis	2 N = 50
Gerrhonotus scincicauda	2 N = 45 ou 44 = 21 ou 20 M + 24 M
Gerrhosaurus flavigularis	2 N = 36 = 12 M + 24 m
Rhineura floridana	2 N = 46

2° L'application de la théorie de ROBERTSON au cas des Sauriens permet de ramener la formule chromosomiale d'un Lacertilien quelconque au nombre fondamental 48.

3° L'emploi des caractères cytologiques pour la recherche des parentés et son application à la Systématique est justifié; ces caractères, souvent très utiles, n'offrent pas un degré plus grand de certitude que les autres critères morphologiques ou anatomiques.

4° Chez ces Sauriens, comme chez tous les Reptiles précédemment étudiés, le mâle est monogamétique, de formule XX.

AUTEURS CITÉS

Pour la bibliographie complète du sujet, voir *Rev. suisse Zool.*, T. 38, p. 181-183, 1931.

1932. BAUER, H. *Die Feulgensche Nuklealfärbung in ihrer Anwendung auf cytologische Untersuchungen.* Zeitschr. f. Zellforsch. u. mikr. Anat., Bd. 15.

1931. BURT, Ch. E. *A study of the teiid lizards of the genus Cnemidophorus with special reference to their phylogenetic relationships.* Unit. St. Nat. Mus. Bull. 154.

1923. CAMP, C.-L. *Classification of the Lizards.* Bull. Amer Mus. Nat. Hist., Vol. XLVIII.

1932. CUÉNOT, L. *La genèse des espèces animales.* 3me éd. Paris.

1921. DALCQ, A. *Etude de la spermatogénèse chez l'Orvet, Anguis fragilis Linn.* Arch. Biol., T. XXXI.

1909. GADOW, H. *Amphibia and Reptiles.* The Cambridge Nat. Hist. Londres. Vol. VIII.

1932. KEENAN, R. D. *The chromosomes of Sphenodon punctatum.* Journ. Anat., Vol. LXVII.

1932. Makino, S. *Notes on the Chromosomes of Rhacophorus schlegelii schlegelii (Guenther). Notes on the Chromosomes of Rana temporaria L. and Bufo sachalinensis (Nikolski).* Proc. Imper. Acad., Vol. VIII.

1932 *a.* —— *The chromosme number in some Salamanders from Northern Japan.* Journ. Fac. Sc. Hokkaido Imp. Univ., S. VI, Vol. 2.

1928. Matthey, R. *Les chromosomes de la Vipère (Vipera aspis).* C. R. Soc. Phys., Genève, Vol. XLV.

1929 *a.* —— *La spermatogénèse du Lézard (Lacerta muralis Lin.)* Zeitschr. f. Zellforsch. u. mikr. Anat., Bd. VIII.

1929 *b.* —— *Les chromosomes de la Vipère mâle (Vipera aspis* Lin.*)* Biol. Zentralbl., Bd. XLIX.

1929 *c.* —— *Chromosomes de Sauriens (Geckonidae, Agamidae, Iguanidae, Zonuridae, Anguidae, Lacertidae, Scincidae, Chamaeleontidae).* C. R. Soc. Phys., Genève, Vol. XLVI.

1930 *a.* —— *Chromosomes de Reptiles.* C. R. Soc. Biol., T. CIII.

1930 *b.* —— *Chromosomes de Tortues.* Bull. Soc. vaud. Sc. nat., Vol. LVII.

1931 *a.* —— *Chromosomes de Sauriens Helodermatidae, Varanidae, Xantusiidae, Aniellidae, Anguidae.* Ibid., Vol. LVIII.

1931 *b.* —— *Chromosomes de Reptiles, Sauriens, Ophidiens, Chéloniens. L'évolution de la formule chromosomiale chez les Sauriens.* Rev. suisse Zool., T. 38.

1931 *c.* —— *Les chromosomes des Amphisbéniens acrodontes (Trogonophis wiegmanni, Kaup).* Bull. Soc. vaud. Sc. nat., Vol. LVII.

1932 *a.* —— *Les chromosomes de l'Amphisbénien acrodonte: Trogonophis wiegmanni Kaup.* Arch. Zool. Exp., T. 74 (jubilaire).

1932 *b.* —— *Les chromosomes et la Systématique zoologique.* Rev. suisse Zool., T. 39.

1932 *c.* —— *Chromosomes de Sauriens: la cinèse hétérotypique et la réduction chromatique chez Gerrhonotus scincicauda Gray (= G. coeruleus,* Wiegm.*).* C. R. Soc. Biol., T. CX.

1932 *d.* —— *Chromosomes de Sauriens: Geckonidae, Eublepharidae, Gerrhosauridae, Amphisbaenidae Pleurodontes.* Ibid., T. CX.

1932 *e.* —— *Chromosomes de Sauriens: (Tejidae).* Ibid., T. CX.

1932 *f.* —— *Nouvelle contibution à l'étude des chromosomes chez les Sauriens.* Bull. Soc. vaud. Sc. nat., Vol. 57.

1933. —— *La formule chromosomiale de Tupinambis teguixin L. et d'Ameiva surinamensis Lam.* C. R. Soc. Biol., T. CXII.

1927. Nakamura, K. *Preliminary Notes on Reptilian Chromosomes. I. The Chromosomes of some Snakes.* Proc. of the Imper. Acad., Tokyo, Vol. III.

1928 *a*. NAKAMURA, K. *Preliminary Notes on Reptilian Chromosomes. II. The Chromosomes of a Lizard (Tachydromus tachydromoides)*. Proc. of the Imper. Acad., Tokyo, Vol. IV.

1928 *b*. —— *On the Chromosomes of a Snake (Natrix tigrina)*. Mem. Coll. of Sc. Kyoto Imper. Univ., Ser. B, Vol. IV.

1931. —— *Studies on Reptilian chromosomes. II. On the chromosomes of Eumeces latiscutatus (Hallowell), a Lizard.* Cytologia, Vol. 2.

1931 *a*. —— *Preliminary Notes on Reptilian Chromosomes. III. The Chromosomes of some Lizards.* Proc. of the Imper. Acad. Tokyo. Vol. III.

1932. —— *Studies on Reptilian Chromosomes. III. Chromosomes of Some Geckos.* Cytologia, Vol. 3.

1921. PAINTER, T.-S. *Studies in reptilian spermatogenesis. I. The spermatogenesis of Lizards.* Journ. Exp. Zool., Vol. XXXIV.

1916. ROBERTSON, W.-R.-B. *Chromosome studies.* Journ. Morph., Vol. XXVII.

1932. OGUMA, K. et MAKINO, S. *A revised check-list of the chromosome number in Vertebrata.* Journ. Genetics, Vol. XXVI.

EXPLICATION DES PLANCHES

Le grossissement, identique pour toutes les figures, est de × 3670, Toutes les figures ont été exécutées d'après des préparations colorées à l'hématoxyline ferrique et fixées soit au CHAMPY, soit au FLEMMING, sans acide acétique. Dans ce dernier cas, le mode de fixation est indiqué par les lettres FL.

PLANCHE 4.

Fig. 1-4. *Gymnodactylus milliusi*, cinèses goniales.
» 5-8. » » cinèses auxocytaires.
» 9-12. » » secondes cinèses.
» 13-15. *Eublepharis variegatus*, cinèses goniales.
» 16-21. » » cinèses auxocytaires.
» 22-24. » » secondes cinèses.
» 25. *Gerrhonotus scincicauda*, cinèse goniale.

Planche 5.

Fig. 26-29. *Gerrhonotus scincicauda*, cinèses auxocytaires.
» 30. *Vipera aspis*, cinèse goniale.
» 31-36. *Tupinambis teguixin*, cinèses goniales.
» 37-42. » » cinèses auxocytaires (37 et 39 FL).

Planche 6.

Fig. 43-48. *Tupinambis teguixin*, secondes cinèses (41-47 FL).
» 49. *Cnemidophorus sexlineatus*, cinèse goniale.
» 50-55. » » cinèses auxocytaires.
» 56. » » seconde cinèse.
» 57. *Ameiva surinamensis*, cinèse goniale.
» 58-63. » » cinèses auxocytaires.
» 64-66. *Gerrhosaurus flavigularis*, cinèses goniales.

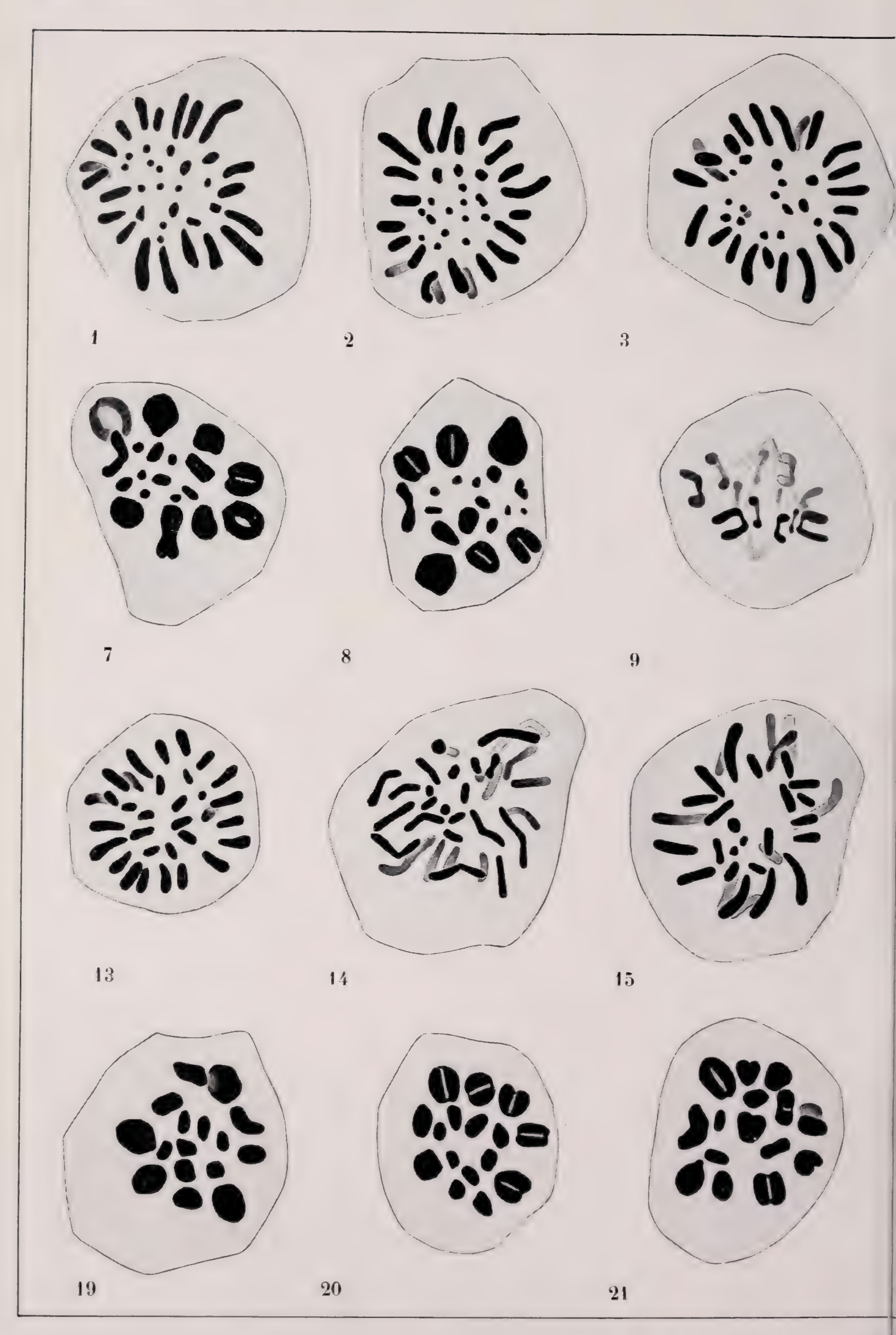
Planche 7.

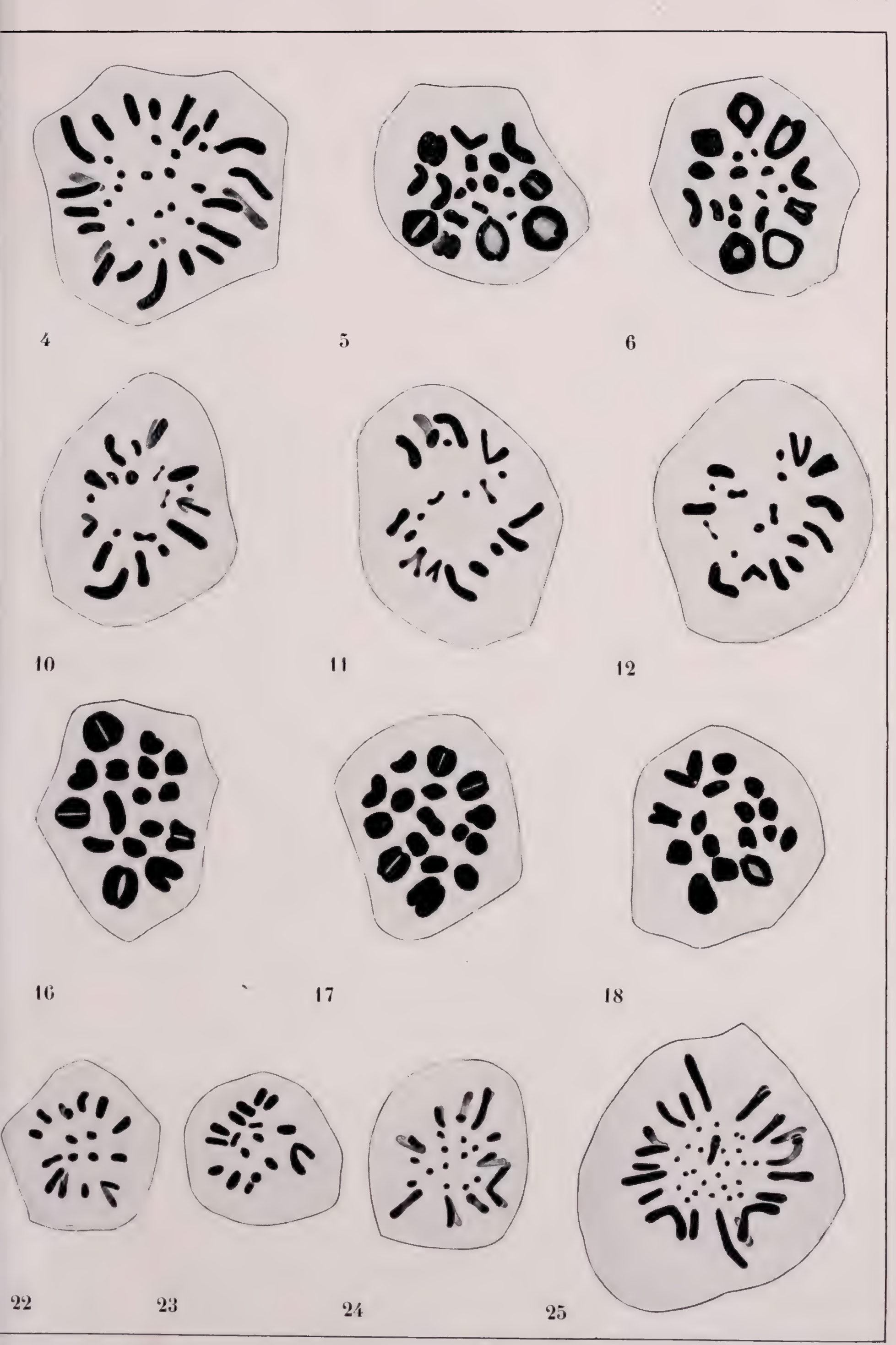
Fig. 67-69. *Gerrhosaurus flavigularis*, cinèses goniales.
» 70-75. » » cinèses auxocytaires.
» 76-81. » » secondes cinèses.

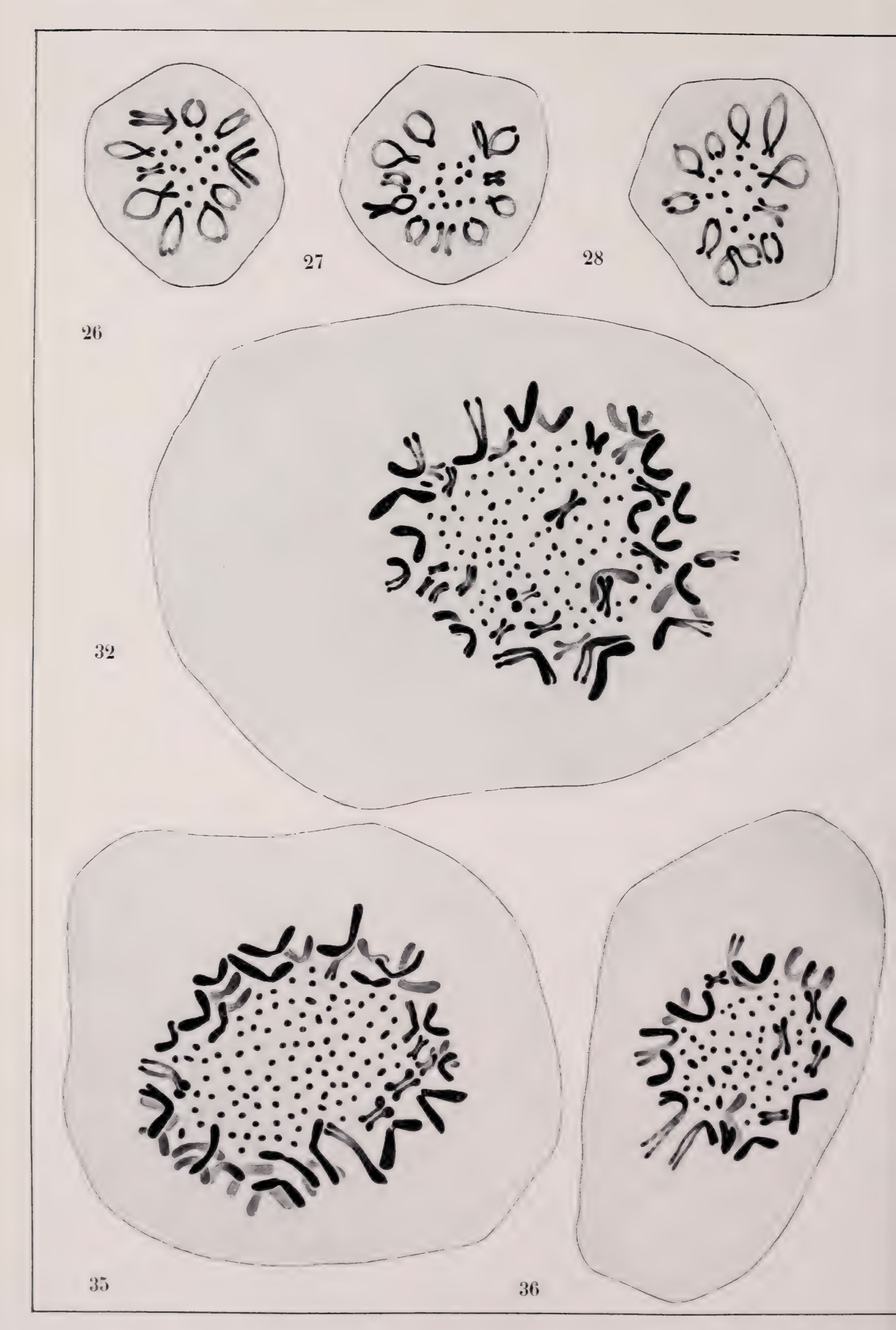
» 82-84. *Rhineura floridana*, cinèses goniales.
» 85. » » secondes cinèses.
» 86-91. » » cinèses auxocytaires.

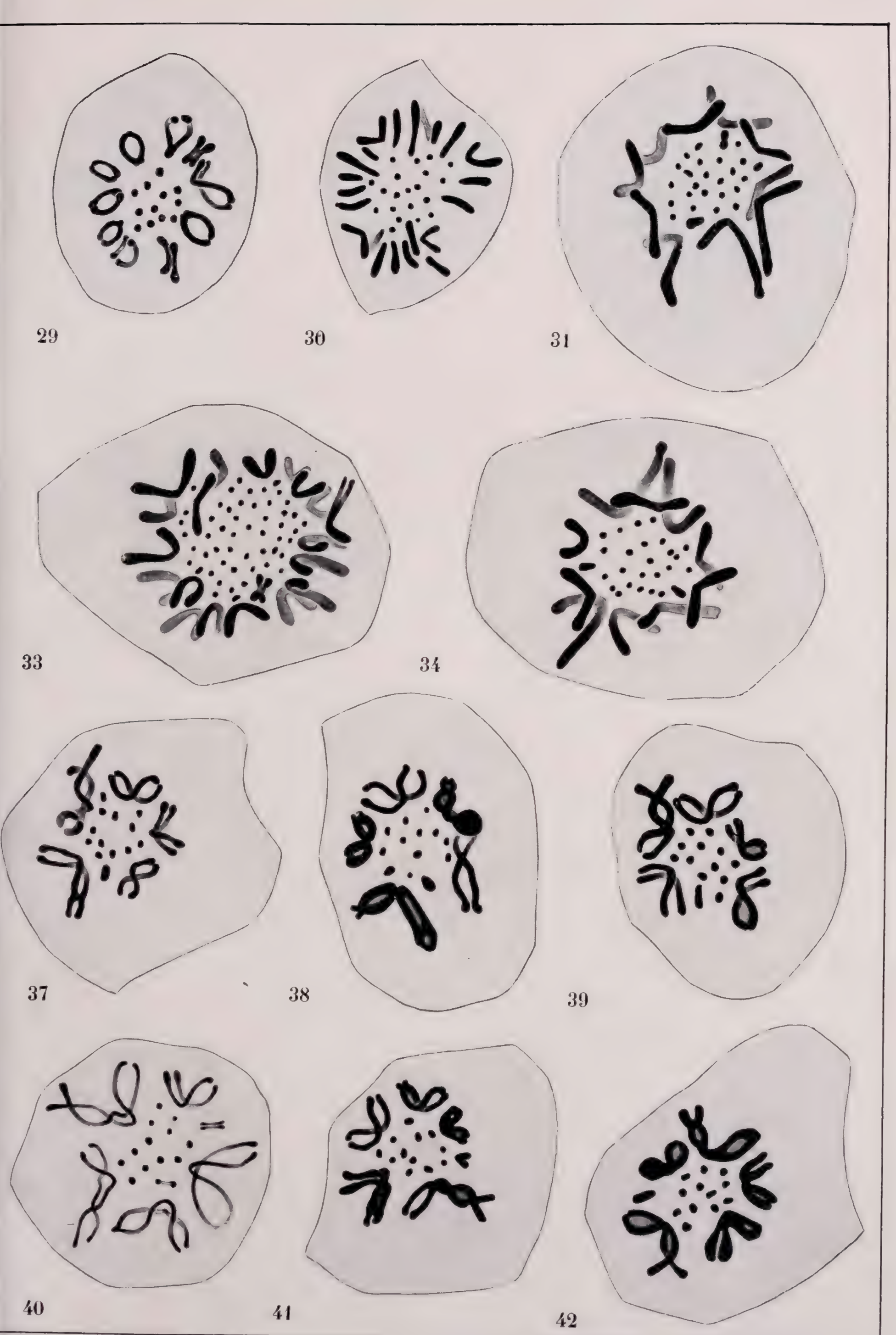
Planche 8.

Fig. 92-93. *Tupinambis teguixin*, cinèses à 40 M.
» 94-95. » » » » 20 M.
» 96-97. » » » » 10 M.

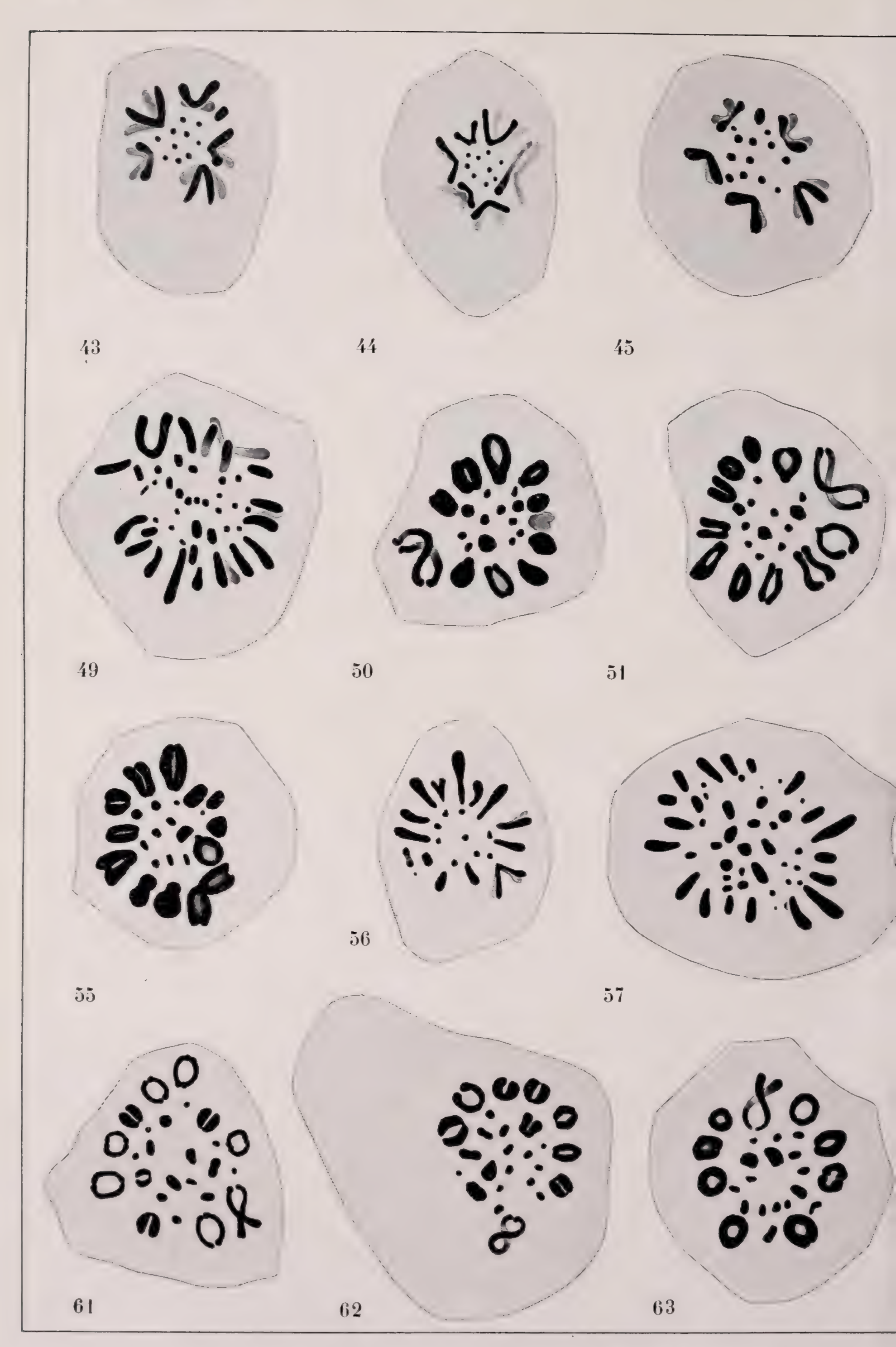

1
2
3
7
8
9
13
14
15
19
20
21


4
5
6
10
11
12
16
17
18
22
23
24
25

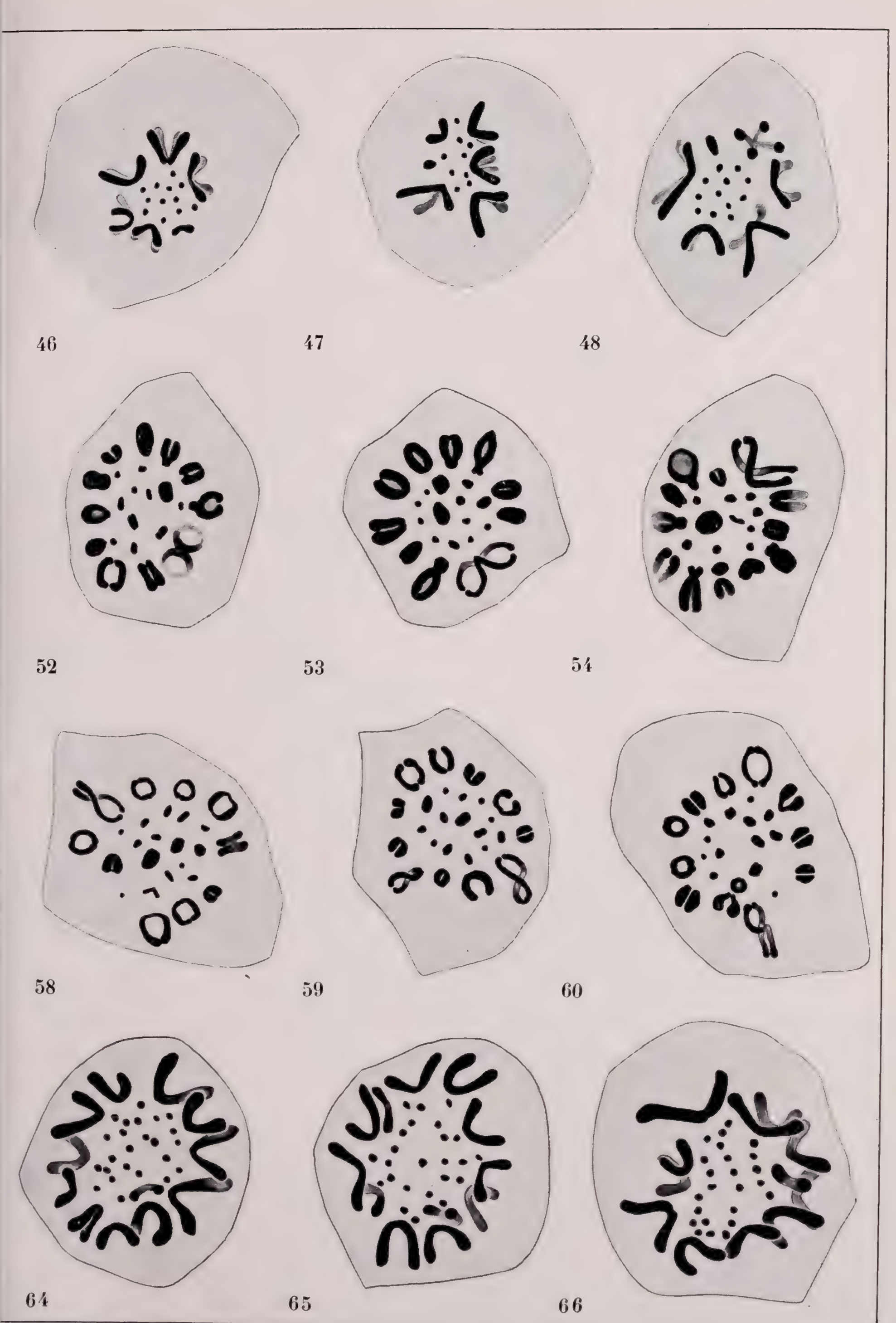

27
28
26
32
35
36

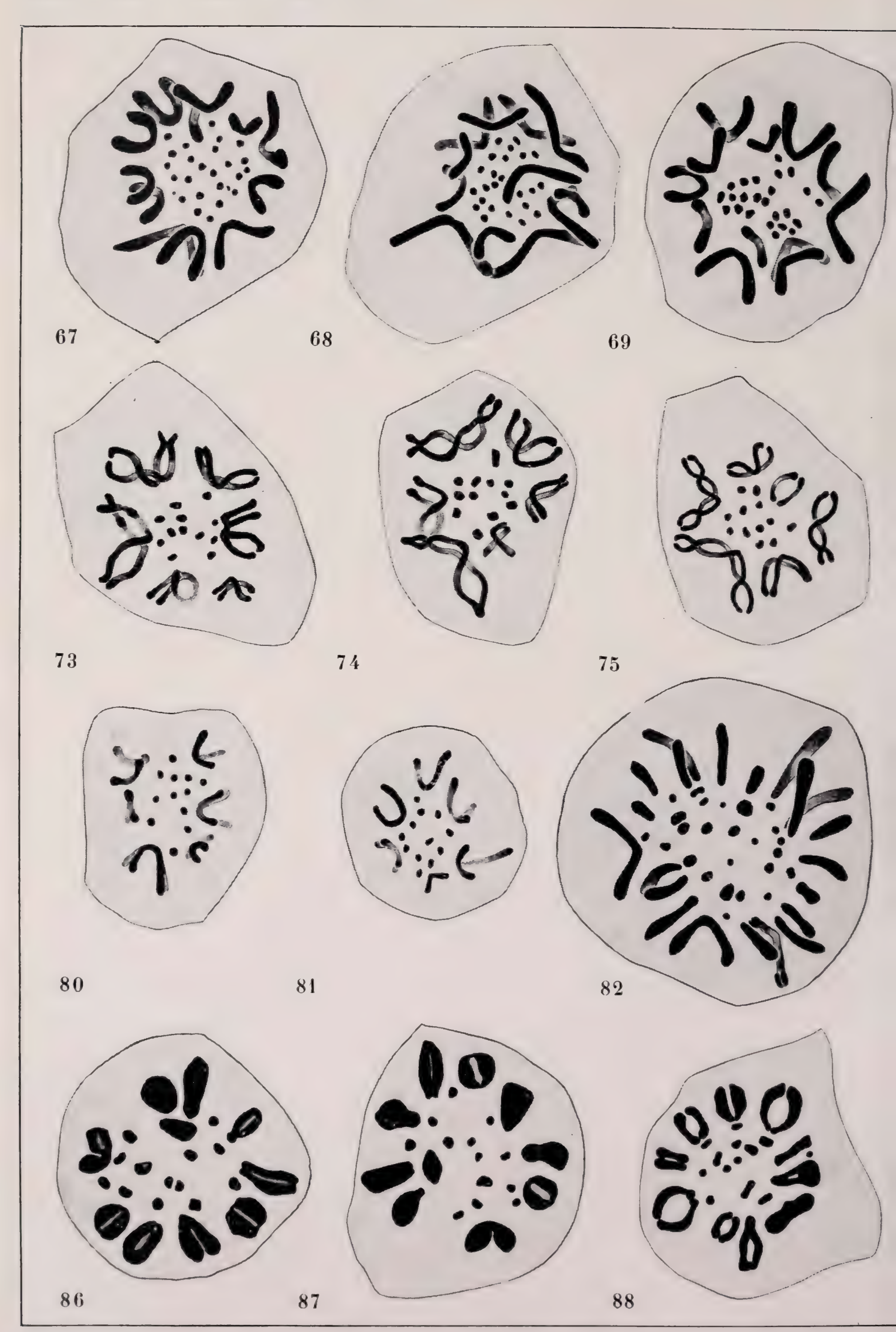


SOMES DE SAURIENS



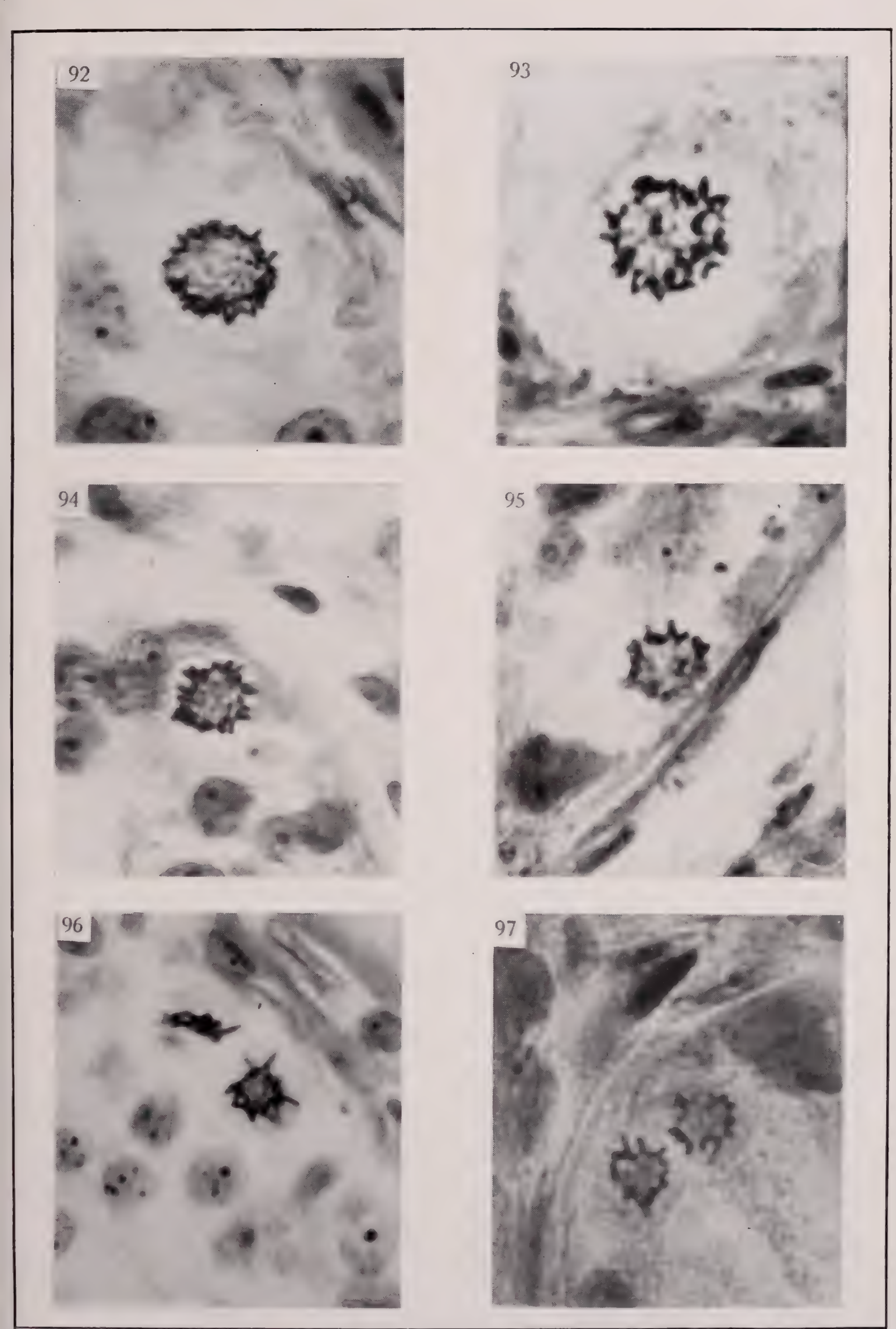
R. MATTHEY. — CHRO


46
47
48
52
53
54
58
59
60
64
65
66


67
68
69
73
74
75
80
81
82
86
87
88



SOMES DE SAURIENS



R. MATTHEY. — CHROMOSOMES DE SAURIENS.

Tome 40, nº 23. — Juillet 1933.

Note sur un nouveau Trématode, Clinostomum lophophallum sp. nov. avec quelques considérations générales sur la famille des Clinostomidæ

par

Jean G. BAER

Avec 3 figures dans le texte.

La détermination de ce nouveau Trématode nous a été confiée par notre collègue, le Dr Jean Roux, du Musée d'Histoire naturelle de Bâle. Nous lui adressons ici nos bien sincères remerciements. Le matériel consiste en plusieurs échantillons recueillis par le Dr Fr. Sarasin dans la bouche d'un Héron pourpré, *Phoyx purpurea manillensis* (Meyer), à Macassar, Célèbes.

La longueur de nos échantillons varie de 8^{mm},5 à 10^{mm}. La plus grande largeur, de 2^{mm},5 se trouve au niveau des glandes génitales, soit dans la moitié postérieure du corps. La plus grande épaisseur du Ver est de 0^{mm},48. La cuticule est épaisse de 8 μ environ et renferme de nombreuses petites épines, profondément implantées, longues de 11 μ et dont la pointe seule dépasse à la surface du Ver. Ces épines nous ont paru plus nombreuses à la face ventrale du Trématode qu'à sa face dorsale et notamment dans la région post-acétabulaire. Comme la cuticule de la face dorsale de nos échantillons est partiellement macérée, il est possible que les épines soient tombées, ce qui expliquerait leur rareté relative dans cette partie du corps.

La ventouse orale, sub-terminale, a 0^{mm},62 de large sur 0^{mm},48 de long; sa dimension dorso-ventrale, mesurée sur des coupes, est de 0^{mm},28. La ventouse orale se trouve au milieu du champ buccal, lequel est ovalaire et mesure 1^{mm},4 de large et 1^{mm} de long. On

trouve un prépharynx très musclé auquel fait suite un petit pharynx rudimentaire, mais nettement délimité, long de 89 μ et large de 126 μ. Ce pharynx, qui ne se voit clairement que sur des coupes, n'a rien de commun avec le pharynx dégénéré décrit par Dubois (1930) chez la métacercaire de *Clinostomum chrysichthys* Dubois, 1929 et dont cet auteur a donné une excellente figure (1930, p. 83, fig. 13)[1]. L'intestin ne présente pas de particularités; les deux caecums sont pourvus de très nombreuses petites évaginations latérales. Chez tous les individus examinés, l'intestin était rempli de sang provenant de l'hôte car les globules rouges nucléés étaient encore facilement reconnaissables. Nous reviendrons plus loin sur cette particularité qui a déjà été constatée par d'autres auteurs (Osborn, 1912 et Cort, 1913). La ventouse ventrale, beaucoup plus grande que l'orale, a $1^{mm},2$ à $1^{mm},5$ de diamètre; sa profondeur est de $0^{mm},63$ et la forme de son ouverture est en général triangulaire.



Fig. 1.
Clinostomum lophophallum sp. nov.
Préparation totale d'un exemplaire adulte.

La structure histologique des Clinostomes a déjà fait l'objet d'études admirables de la part de Looss (1885), d'Osborn (1912) et plus récemment de Dubois (1930). Ces observations concordent d'ailleurs parfaitement avec celles de Meistinger (1911) et de nous-mêmes (1923) faites sur *Nephrocephala sessilis* Odhner, 1901, Trématode rentrant dans la même famille.

La musculature longitudinale du parenchyme ainsi que la pré-

[1] Signalons que Dubois a appelé par lapsus, le prépharynx, œsophage. Un véritable œsophage ne se trouve qu'entre le pharynx et l'intestin, et ne paraît pas exister chez les Clinostomes pourvus de pharynx.

sence de très nombreuses cellules glandulaires dans la région pré-acétabulaire expliquent parfaitement le mode de fixation si curieux de ces Trématodes à leur hôte. Cort (1913) a pu observer l'espèce *C. marginatum* (Rud. 1809) en place dans l'œsophage du Héron *Nycticorax nycticorax* L. et a pu ensuite en étudier les mouvements *in vitro*. Il résulte de ces observations que la ventouse ventrale aspire très fortement les tissus de l'hôte et joue en quelque sorte le rôle d'ancre, permettant à toute la région pré-acétabulaire de se replier fortement vers la face ventrale, de façon à ce que le champ buccal soit amené au contact des tissus de l'hôte. C'est alors qu'entre en jeu la musculature longitudinale du parenchyme qui s'insère sur le pourtour du champ buccal et qui par sa contraction entraîne le parenchyme péri-buccal. Il se fait ainsi une aspiration des tissus au moyen du champ buccal. C'est dans ce dernier que viennent déboucher les nombreuses cellules glandulaires qui se trouvent dans la région pré-acétabulaire du Ver. Ces cellules déversent leur sécrétion à la surface de la muqueuse de l'hôte. A défaut de preuves contraires, nous admettons que cette sécrétion entraîne une forte hyperémie de la région parasitée et que le Trématode se nourrit ainsi du sang extra-vasé. Il nous paraît fort peu probable que ces glandes pré-acétabulaires aient une fonction endocrine comme le voudrait Osborn (1912). L'absence de canaux excréteurs évoquée par Osborn à l'appui de son hypothèse s'explique par le fait que les conduits excréteurs ne sont visibles que lorsqu'ils sont remplis de sécrétion, c'est-à-dire lorsque les glandes sont fonctionnelles. Il semblerait que le sang de l'hôte soit la nourriture habituelle de ces parasites, car, ainsi que nous le disions plus haut, on connaît plusieurs cas où l'intestin du Trématode était rempli de sang. De plus, Osborn (1912) a pu observer dans les villosités intestinales de *C. marginatum* des granulations noires qui ne seraient autres que de la zoo-mélanine provenant de la digestion de l'hémoglobine du sang de l'hôte. Nous avons cherché à mettre en évidence le fer, par la méthode de Turnbull, dans l'intestin de nos échantillons, mais sans aucun résultat. Il en découle que l'observation d'Osborn reste isolée, pour le moment du moins.

Le champ génital occupe presque toute la région post-acétabulaire. Les glandes génitales se trouvent dans le tiers postérieur du champ génital. Les deux testicules sont légèrement lobés, le testicule antérieur étant plus petit que le postérieur. Ce dernier,

plus large que long, atteint presque les caecums intestinaux; il a $0^{mm},84$ de large et $0^{mm},77$ de long; son épaisseur dorso-ventrale est de $0^{mm},48$. Le testicule antérieur, légèrement déplacé à gauche par la poche du cirre, a $0^{mm},57$ de large et $0^{mm},86$ de long, son épaisseur est de $0^{mm},6$. Les deux canaux efférents débouchent dans une poche du cirre piriforme dont la base se trouve à peu près au niveau de l'ovaire. La poche du cirre a $0^{mm},76$ de long et $0^{mm},26$ à $0^{mm},29$ de diamètre à sa base; elle contient une assez grosse vésicule séminale interne enroulée sur elle-même et qui débouche dans un canal éjaculateur à parois musclées. Il n'y a pas de *pars prostatica*. Le cirre est très volumineux, long de $0^{mm},19$, il a un diamètre de $0^{mm},09$; sa surface est recouverte de petites bosses chitineuses hautes de 15 μ et larges de 23 μ à la base. Des bosses semblables ont été signalées par Dubois (1930) chez *C. phalacrocoracis* Dubois, 1930, et par Johnston (1916) chez *C. australiense* Johnston, 1916. Le cirre paraît lisse chez les autres espèces du genre. Dans sa description de *C. marginatum*, Osborn (1912) a appelé le cirre, *pars prostatica* à cause des nombreuses cellules qui l'entourent et qui ne sont autres que des myoblastes. Une véritable *pars prostatica* ne se trouve que chez les *Opisthophallinae* et pas chez les *Clinostominae*.

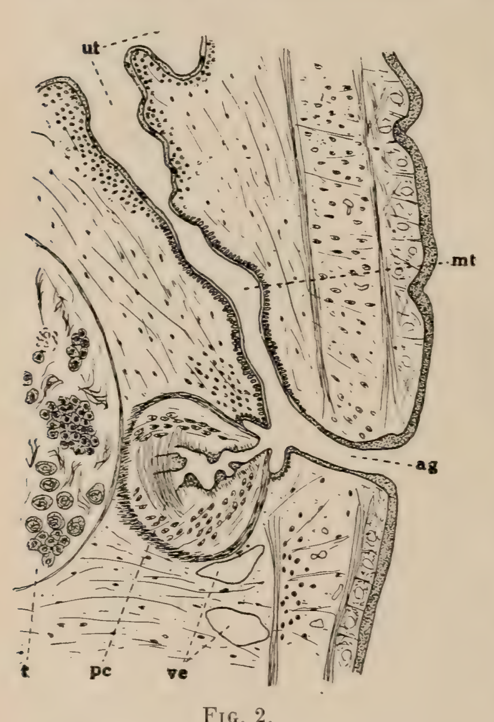


Fig. 2.

Clinostomum lophophallum sp. nov.

Portion d'une coupe passant par l'atrium génital: *ag* = atrium génital; *mt* = métraterm; *pc* = poche du cirre; *t* = testicule; *ut* = utérus; *ve* = canaux excréteurs.

La poche du cirre débouche dans un atrium génital bien délimité et assez profond qui se trouve un peu à droite de la ligne médiane au niveau du testicule antérieur. L'ovaire est presque sphérique:

il a 0mm,38 de diamètre et se trouve à droite de la ligne médiane à peu près à égale distance entre les deux testicules. L'oviducte est tapissé de fines soies très caractéristiques et reçoit le canal de Laurer. Ce dernier, assez long, est garni d'une mince cuticule, ses parois sont épaisses et musculaires. Un peu en arrière de la jonction du canal de Laurer et de l'oviducte, vient déboucher un grand réservoir vitellin. Ce réservoir, piriforme, est long de 0mm,3 et a 0mm,1 de diamètre à sa base où se trouvent les deux vitelloductes. L'ootype, à parois épaisses, se trouve immédiatement après l'endroit où le réservoir vitellin s'ouvre dans l'oviducte. La glande de Mehlis n'est pas très développée; elle entoure la deuxième portion de l'oviducte. L'utéroducte, qui est très long, fait suite à l'ootype; il décrit de nombreuses circonvolutions se trouvant entre les testicules et l'ovaire, puis il se dirige en avant, en passant à gauche de la ligne médiane et débouche dans l'utérus en avant du testicule antérieur. L'utérus est sacciforme comme chez toutes les espèces du genre; sa paroi est formée d'une couche cellulaire se colorant fortement à l'hémalun. Le fond de l'utérus mûr atteint presque le bord postérieur de la ventouse ventrale. Dans deux échantillons, montés en préparations totales, le fond de l'utérus était éloigné de 0mm,4 du bord postérieur de la ventouse ventrale. La portion terminale de l'utérus ou métratum est relativement longue; elle est entourée de muscles circulaires puissants et débouche dans la partie supérieure de l'atrium génital au-dessus du pore mâle. Les œufs ont 110 μ à 118 μ de long sur 68 μ à 76 μ de diamètre. L'embryon n'est pas encore formé au moment de la ponte. Les glandes vitellogènes sont constituées par de petits follicules remplissant toute la région post-acétabulaire du Ver excepté une zone située à la face dorsale des glandes et des organes génitaux.

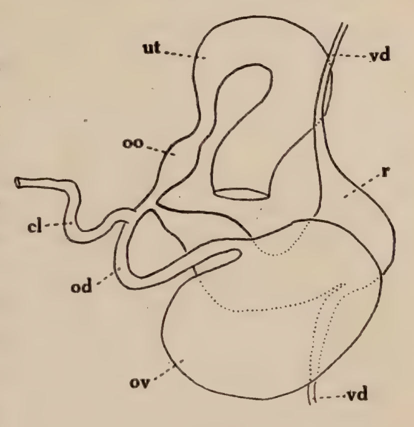


Fig. 3.

Clinostomum lophophallum sp. nov.

Reconstruction schématique de la région de l'ovaire; la glande de Mehlis n'est pas figurée: *cl* = canal de Laurer; *od* = oviducte; *oo* = ootype; *ov* = ovaire; *r* = réservoir vitellin; *ut* = utéroducte; *vd* = vitelloducte.

Clinostomum lophophallum sp. nov. se rapproche beaucoup par ses dimensions et par sa structure anatomique, notamment celle de la poche du cirre, des espèces *C. australiense* Johnson, 1916, *C. phalacrocoracis* Dubois et *C. intermedialis* Lamont, 1920. Malheureusement, la première de ces deux espèces n'est connue que par des échantillons immatures chez lesquels l'utérus n'a pas atteint sa taille définitive et chez lesquels les glandes vitellogènes ne sont qu'à peine ébauchées.

Il nous semble que *C. phalacrocoracis* Dubois, 1930, soit extrêmement voisin sinon identique à *C. australiense* Johnston, 1916. Ces deux espèces se rapprochent par la taille, les dimensions des ventouses, la présence d'un pharynx dégénéré, la forme des testicules, la disposition de l'utérus immature et par les hôtes; *C. phalacrocoracis* provenant de *Plotus rufus* Lacép. et Daud. et *C. australiense* de *Plotus novae-hollandiae* Gould. Elles diffèrent cependant par la distribution des glandes vitellogènes. Johnson (1916, pl. xvi, fig. 17) indique ces dernières comme se trouvant en arrière et un peu sur les côtés du testicule postérieur seulement, tandis que Dubois (1930, fig. 2) les figure comme chez toutes les autres espèces, où elles occupent presque tout le pourtour du champ génital. Il ne faut cependant pas oublier que les échantillons décrits par Johnston étaient immatures et que les glandes vitellogènes se développent en dernier lieu, une fois la métacercaire parvenue dans l'hôte définitif. *C. australiense* se distingue encore de *C. phalacrocoracis* par la position du pore génital qui semble se trouver en arrière du testicule antérieur chez ce dernier, et au niveau antérieur de cet organe chez le premier. On sait cependant que la position du pore génital peut être variable chez une même espèce; elle peut être modifiée par le mode de fixation du Ver, selon que ce dernier a été fortement aplati entre deux lames de verre ou au contraire conservé sans manipulations préalables.

La figure 17 du mémoire de Johnson (1916) semble contenir une légère erreur en ce qui concerne les rapports de l'utéroducte, de l'utérus et du métraterm. En effet, Johnston a dessiné ce dernier comme s'il sortait de l'utéroducte, l'utérus formant un diverticule qui s'étend en arrière de la poche du cirre. Cependant, dans son texte (p. 233), l'auteur australien dit: « The uterine sac opens into the genital atrium some distance behind the point at which it is joined by the oviduct ». Il s'agit donc de la disposition classique que l'on retrouve chez la majorité des espèces.

Malgré la très grande similitude entre *C. phalacrocoracis* et *C. australiense*, nous préférons, pour le moment du moins, les considérer comme des espèces distinctes en attendant que d'autres helminthologistes, mieux placés que nous, puissent trancher la question avec du matériel adulte et mûr de l'espèce australienne.

La description de *C. intermedialis* Lamont, 1920, est malheureusement fort incomplète et ne permet pas de faire rentrer cette espèce dans la discussion. Cependant, si la structure de l'utérus est véritablement celle figurée par Lamont (1920), il s'agirait d'un nouveau genre des Clinostomidés; mais il nous semble plutôt qu'il y a là une erreur d'interprétation, et que l'utérus de *C. intermedialis* est identique à celui des autres espèces du genre. Dans ces conditions, la ressemblance entre *C. phalacrocoracis* et *C. intermedialis* est très grande. Ces deux espèces ont en commun la position du pore génital, entre les testicules, la forme des testicules, la distribution des glandes vitellogènes, les dimensions relatives des ventouses et la présence d'un pharynx rudimentaire. Elles diffèrent par le fait que la distance séparant les deux ventouses est plus petite chez *C. phalacrocoracis* que chez *C. intermedialis*. Nous ne pouvons cependant pas réunir ces deux espèces en une seule à cause de l'incertitude créée par la description insuffisante de Lamont; cependant il nous paraît plus que probable qu'une étude ultérieure, approfondie, de *C. intermedialis*, fera apparaître l'identité de ces deux espèces.

C. lophophallum se distingue de *C. phalacrocoracis* par son volume total qui est presque quatre fois plus petit que celui de cette dernière espèce. D'autre part, l'espèce de Dubois (1930) est dépourvue d'épines implantées dans la cuticule; elle ne possède pas de pharynx nettement délimité, mais seulement ce que l'auteur a appelé un pharynx dégénéré, et possède une poche du cirre dont le diamètre à la base est presque le double de celui de la poche du cirre de notre espèce; *C. phalacrocoracis* ne possède pas de réservoir vitellin à l'état adulte comme *C. lophophallum*; enfin, les hôtes de ces deux Trématodes appartiennent à des ordres différents quoique voisins, soit les Ardéiformes et les Pélécaniformes. L'ensemble de ces caractères nous paraissent suffisants pour distinguer notre nouvelle espèce.

Dans les pages suivantes, nous nous sommes efforcés de donner par des diagnoses et par des clés synoptiques les caractères distinctifs des genres et des espèces rentrant dans la famille des *Clinosto-*

midae. Nous sommes d'accord avec DOLLFUS (1931) pour ne retenir dans cette famille que les genres *Clinostomum* Leidy, 1856; *Euclinostomum* Travassos, 1928; *Ithyclinostomum* Witenberg, 1926; *Odhneriotrema* Travassos, 1928 et *Opisthophallus* Baer, 1923 [1]. Nous ne jugeons cependant pas nécessaire de créer une famille à part pour ces deux derniers genres, ni d'élever les *Clinostomidae* au rang de super-famille.

Dans nos clés dichotomiques, nous avons cherché à n'utiliser que des caractères individuels peu variables. Ces clés permettent de mettre en évidence les relations étroites qui existent entre certaines espèces. Nous sommes persuadés que des études méthodiques basées sur un matériel abondant permettront de réduire considérablement le nombre des espèces. Le présent travail a pour but de donner un aperçu général des Clinostomidés et de mettre en évidence les nombreuses lacunes restant à être comblées en ce qui concerne leur anatomie interne et leur biologie. Pour ce qui est de la synonymie des espèces jusqu'en 1900, nous renvoyons au mémoire de M. BRAUN (1901). Ce dernier a également discuté la question fort compliquée de savoir à quelle espèce il faut rapporter *Clinostomum gracile* Leidy, 1856, désigné comme type du genre, mais qui n'est autre qu'une métacercaire. Nous adoptons ici la manière de voir de BRAUN, vu que le type de LEIDY est perdu, afin d'éviter un remaniement complet de la nomenclature de ce groupe. A notre avis, le problème se présente d'une façon telle qu'il est à peu près impossible de le résoudre autrement que par une désignation arbitraire des synonymes de l'espèce type désignée par LEIDY. On connaît actuellement en Amérique plusieurs espèces dont les métacercaires se rencontrent chez des Poissons, et on ne saura jamais laquelle a été découverte en premier par l'auteur américain, parce que sa description ne donne pas les détails suffisants permettant de distinguer la forme larvaire décrite par lui des autres trouvées depuis.

CLINOSTOMIDAE Lühe 1901.

Distomes en général de grande taille, parfois très allongés. Bouche terminale ou sub-terminale située au centre d'un champ

[1] *Opisthophallus* Baer, 1923, est synonyme de *Nephrocephalus* Odhner, 1901; mais ce dernier nom tombe en homonymie avec *Nephrocephala* Diesing, 1860, et doit donc être rejeté en faveur de *Opisthophallus*.

buccal dont la mobilité est assurée par une puissante musculature interne, accessoire. Pharynx rarement bien développé, en général rudimentaire ou absent. Tube digestif avec de nombreux diverticules parfois très allongés et ramifiés. Ventouse ventrale, toujours très fortement développée. Parenchyme de la région pré-acétabulaire contenant de nombreuses cellules glandulaires très caractéristiques et qui débouchent dans le champ buccal. Vésicule excrétrice le plus souvent en forme de V et parfois en forme d'Y ; il y aboutit deux canaux collecteurs très fortement ramifiés, surtout vers la périphérie du corps. Organes génitaux médians, ou le plus souvent situés dans la moitié postérieure du ver. Ovaire entre les deux testicules. Position du pore sexuel variable, mais toujours à la face ventrale, près de la ligne médiane, dans le quart postérieur du Ver. Poche du cirre en général piriforme, sans *pars prostatica*, ou très allongée, et pourvue d'une *pars prostatica*. Canal de Laurer toujours présent. Pas de réceptacle séminal. Réservoir vitellin souvent présent. Utérus le plus souvent sacciforme en avant des glandes génitales et en arrière de la ventouse ventrale ; il présente parfois des évaginations latérales. Utéroducte débouche en général sur le côté de l'utérus, en un endroit plus ou moins éloigné de la ventouse ventrale. L'utérus est parfois tubulaire, formé alors d'une branche ascendante et d'une branche descendante. Métraterm débouchant toujours dans l'atrium génital. Glandes vitellogènes formées de petits follicules disposés à la périphérie des organes génitaux. Œufs de grande taille, contenant parfois un embryon parfaitement constitué au moment de la ponte. Adultes dans la cavité buccale et dans l'œsophage d'Oiseaux et de Crocodiliens. Métacercaire chez les Poissons et les Amphibiens.

Clé des sous-familles.

Vésicule excrétrice en forme d'Y ; poche du cirre grande, allongée, recourbée sur elle-même et contenant une *pars prostatica ;* utérus tubulaire, formant une boucle antéro-postérieure ; œufs embryonnés . . . OPISTHOPHALLINAE

Vésicule excrétrice en forme de V ; poche du cirre petite, piriforme, ne contenant pas de *pars prostatica ;* utérus sacciforme ; œufs pas embryonnés . . . . CLINOSTOMINAE

OPISTHOPHALLINAE (Travassos, 1928).

Diagnose comme ci-dessus.

Clé des genres.

Pore sexuel entre les deux testicules. . .	Odhneriotrema
Pore sexuel en arrière des deux testicules.	Opisthophallus

Odhneriotrema Travassos, 1928.

Opisthophallinés de grande taille. Ventouse orale rudimentaire; pharynx bien développé. Pore génital situé entre les deux testicules au niveau de l'ovaire. Utérus formant une branche ascendante et une branche descendante de même taille. Glandes vitellogènes s'étendant latéralement jusqu'en arrière de la ventouse ventrale. Adulte dans l'œsophage du Caiman, *Caiman sclerops* Gray.

Espèce type: *Odhneriotrema microcephala* (Travassos, 1922).

Odhneriotrema microcephala (Travassos, 1922); syn : *Nephrocephala microcephala* Travassos, 1922.

Longueur: 12 à 25^{mm}; largeur maxima: 3 à 5^{mm}.

La ventouse orale mesure 0^{mm},7 à 1^{mm} de diamètre et la ventouse ventrale environ 2^{mm}. Il y a un pharynx bien délimité qui a 0^{mm},4 à 0^{mm},5 de diamètre. Le pore sexuel se trouve au niveau de l'ovaire, entre les deux testicules. La poche du cirre, immense, recourbée sur elle-même, atteint une longueur de 7^{mm}. Elle contient une assez longue *pars prostatica* et un cirre volumineux. Les deux branches de l'utérus sont d'égale grandeur. Les glandes vitellogènes s'étendent de chaque côté en dehors des organes génitaux, du testicule postérieur jusqu'en arrière de la ventouse ventrale. Les œufs ont 134 μ de long et 63 μ de diamètre. Développement inconnu.

Opisthophallus Baer, 1923 syn. *Nephrocephala* Odhner, 1901 nec Diesing 1860.

Opisthophallinés de taille moyenne. Ventouse orale bien développée ainsi que le pharynx. Pore génital situé en arrière du testicule

postérieur. Branche descendante de l'utérus plus volumineuse que la branche ascendante. Glandes vitellogènes s'étendant jusqu'en avant de la ventouse ventrale. Adulte dans l'œsophage du Crocodile, *Crocodilus niloticus* Laur. Métacercaire chez les Poissons.

Espèce type : *Opisthophallus bagri-incapsulatus* (Wedl, 1861).

Opisthophallus bagri-incapsulatus (Wedl, 1861). Syn. *Distomum bagri-incapsulatum* Wedl, 1861 ; *Nephrocephala sessilis* Odhner, 1901 ; *Opisthophallus furhmanni* Baer, 1923 ; *Distoma coelomatoplocion* Dollfus, 1929.

La synonymie très compliquée de ce Trématode a été fort bien exposée récemment par R.-Ph. DOLLFUS (1930). Nous renvoyons à ce travail dans lequel on trouvera également une bibliographie complète de la question.

Longueur : 9^{mm} ; largeur maxima : 4^{mm}.

La ventouse orale a $0^{mm},4$ à $0^{mm},6$ de diamètre et la ventouse ventrale 1^{mm} à $1^{mm},5$. Le pharynx, bien délimité, a $0^{mm},4$ de long et $0^{mm},2$ de diamètre. Le pore génital se trouve près de l'extrémité postérieure du Ver. La poche du cirre, fortement recourbée sur elle-même, a $1^{mm},4$ de long et $0^{mm},3$ de diamètre à sa base ; elle contient une vésicule séminale interne et une *pars prostatica* bien développée. Le cirre est inerme. La branche descendante de l'utérus est fortement dilatée et occupe presque toute la région post-acétabulaire ; elle débouche dans l'atrium génital par un assez long métraterm. Les glandes vitellogènes s'étendent de chaque côté des organes génitaux jusqu'en avant de la ventouse ventrale. Les œufs ont 98 μ de long et 52 μ de diamètre.

La forme larvaire, métacercaire, de ce Trématode a été signalée par DOLLFUS (1930), enkystée dans le péritoine du Silure *Heterotis niloticus* (Ehrenb.), au Cameroun et décrite sous le nom de *Distoma coelomatoplocion* Dollfus. Dans la suite, DOLLFUS (1931) a reconnu que cette larve était identique à celle décrite par WEDL sous le nom de *Distomum bagri-incapsulatum* et qui avait été trouvée chez le Silure *Bagrus sp.* du Nil.

CLINOSTOMINAE Pratt, 1902.

Diagnose comme ci-dessus.

Clé des genres.

1	Intestin avec de longs diverticules latéraux, parfois ramifiés	Euclinostomum
	Intestin avec de courts diverticules latéraux jamais ramifiés	2
2	Vers atteignant plusieurs centimètres; glandes vitellogènes n'atteignant pas la moitié antérieure du corps	Ithyclinostomum
	Vers n'atteignant pas plusieurs centimètres; glandes vitellogènes dépassant la moitié antérieure du corps. .	Clinostomum

Euclinostomum Travassos, 1928. Syn. *Clinostomum* Leidy, 1856 *pro parte.*

Clinostominés dont les diverticules latéraux de l'intestin sont très longs et ramifiés et ne se trouvent que sur les faces latérales du tube digestif. Il semble y avoir un pharynx rudimentaire L'utéroducte débouche dans l'utérus près de la ventouse ventrale. Adulte dans la bouche et dans l'œsophage d'Ardéiformes. Métacercaire dans la cavité générale de Poissons.

Espèce type: *Euclinostomum heterostomum* (Rudolphi, 1809).

Euclinostomum heterostomum (Rudolphi, 1809).

Longueur: $6^{mm},7$ à 9^{mm}; largeur maxima: $3^{mm},5$.

La ventouse orale mesure $0^{mm},31$ à $0^{mm},36$ sur $0^{mm},27$ à $0^{mm},33$. La ventouse ventrale a $1^{mm},4$ de diamètre. Le pharynx paraît rudimentaire. Les organes génitaux se trouvent dans la moitié postérieure du Ver. Le testicule antérieur présente une dépression sur son bord antérieur là où se trouve la poche du cirre et l'atrium génital. L'ovaire se trouve à droite de la ligne médiane. Il n'y a pas de réservoir vitellin. L'utéroducte, très long, remonte sur le côté gauche du Ver jusqu'au bord postérieur de la ventouse ventrale où il débouche dans l'utérus. Les glandes vitellogènes s'étendent d'en arrière du testicule postérieur jusqu'au bord postérieur de la ventouse ventrale. Les œufs ont 125 à 135 μ de long et 62 à 73 μ

de diamètre. Adulte chez *Phoyx purpurea* (L.), *Ardeola ralloides* Scop. *Nycticorax nycticorax* L., *Ardea cinerea* L. et *Garzetta garzetta* (L.).

La seule forme larvaire correspondant au genre *Euclinostomum* est *E. clarias* (Dubois, 1929) trouvée dans la cavité générale d'un Silure, *Clarias angolense* Steindach. Cette métacercaire se distingue de *E. heterostomum* par le fait que les organes génitaux se trouvent dans le dernier tiers du Ver et que l'utérus ne s'étend que jusqu'au milieu du corps et non jusqu'à la ventouse ventrale, comme c'est le cas de l'espèce type.

ITHYCLINOSTOMUM Witenberg, 1926. Syn. *Clinostomum* Leidy, 1856 *pro parte.*

Clinostominés de très grande taille pouvant atteindre plusieurs centimètres. Tous les organes génitaux sont contenus dans la moitié postérieure du corps. Adulte chez les Ardéiformes.

Espèce type: *Ithyclinostomum dimorphum* (Diesing, 1850).

Ithyclinostomum dimorphum (Diesing, 1850).

Longueur: 60 à 100mm; largeur maxima: 6mm.

La région antérieure du Ver, dépourvue d'organes génitaux, a 2mm à 2mm,7 de large. La ventouse orale est de grande taille; son ouverture mesurant 0mm,5 de diamètre. La ventouse ventrale a 1mm,6 de diamètre. Les testicules et l'ovaire sont fortement lobés. L'utéroducte débouche dans l'extrémité postérieure de l'utérus. Les glandes vitellogènes occupent toute la moitié postérieure du champ génital. Les œufs ont 125 μ sur 60 μ. Adulte chez *Ardea cocoi* L.

Les formes larvaires décrites par DIESING sous le nom ci-dessus, chez divers Poissons brésiliens doivent se rapporter selon BRAUN (1901), vu leur taille restreinte, à l'une ou à l'autre des autres espèces sud-américaines.

CLINOSTOMUM Leidy, 1856, nec Girard, 1856 (Poisson).

Clinostominés de taille moyenne. Pharynx le plus souvent absent ou dégénéré. Organes sexuels médians ou dans la moitié postérieure

du Ver. Utéroducte débouchant dans l'utérus en arrière du milieu de celui-ci. Adultes chez les Ardéiformes, les Pélécaniformes et exceptionnellement chez les Lariformes.

Espèce type: *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1809).

Clé des espèces.

1	Glandes vitellogènes atteignant la région pré-acétabulaire	*C. sorbens*
	Glandes vitellogènes ne dépassant pas la région post-acétabulaire	2
2	Organes génitaux médians.	3
	Organes génitaux dans la moitié ou dans le tiers postérieur du Ver	4
3	Glandes vitellogènes disposées radiairement.	*C. foliiforme*
	Glandes vitellogènes ne sont pas disposées radiairement	*C. complanatum*
4	Utérus avec évaginations latérales	*C. detruncatum*
	Utérus sans évaginations latérales.	5
5	Ventouse ventrale plus éloignée du fond de l'utérus gravide que de la ventouse orale	6
	Ventouse ventrale plus rapprochée du fond de l'utérus gravide que de la ventouse orale	7
6	Glandes génitales éloignées du milieu du Ver . .	*C. heluans*
	Glandes génitales rapprochées du milieu du Ver	*C. attenuatum*
7	Vers de petite taille, ne dépassant pas 5^mm^.	8
	Vers de grande taille atteignant 11^mm^	9
8	Ventouse orale ayant 160 μ de diamètre . . .	*C. lambitans*
	Ventouse orale ayant 400 μ de diamètre . . .	*C. hornum*
9	Réservoir vitellin présent	*C. lophocirrum*
	Réservoir vitellin absent.	10
10	Ventouse ventrale à la limite du premier tiers du Ver	*C. intermedialis*
	Ventouse ventrale à la limite du premier quart du Ver	*C. phalacrocoracis*

C. australiense Johnston, 1916, ne figure pas dans la clé ci-dessus vu qu'il s'agit d'échantillons immatures chez lesquels l'utérus n'a pas encore atteint sa taille définitive et chez lesquels les glandes vitellogènes ne sont pas encore complètement développées.

Clinostomum complanatum (Rudolphi, 1809). Syn. *C. marginatum* (Rudolphi, 1809).

Nous considérons *C. marginatum* comme étant synonyme de *C. complanatum*. Il n'est pas possible de les distinguer morphologiquement l'une de l'autre; toutes deux se trouvent à l'état de métacercaires chez des Poissons voisins et habitent à l'état adulte des Ardéidés du même genre. Nous ne pensons pas que la distribution géographique puisse suffire à séparer ces deux espèces. Les différences anatomiques invoquées par Braun (1901) sont toutes susceptibles de grandes variations individuelles. Le nom spécifique *marginatum* doit tomber devant *complanatum*, ce dernier ayant la priorité de page dans l'ouvrage de Rudolphi.

Longueur: 3 à 8^{mm}; largeur maxima: $2^{mm},6$.

La ventouse orale a $0^{mm},28$ à $0^{mm},30$ de diamètre. La ventouse ventrale a $0^{mm},5$ à $0^{mm},8$ de diamètre. La cuticule est implantée de petites épines dont seule la pointe dépasse à la surface du Ver. Les glandes génitales sont médianes, les deux testicules étant plus larges que longs et légèrement lobés. L'ovaire est plus petit que les testicules; il y a un réservoir vitellin. Le pore génital se trouve à droite de la ligne médiane au niveau du testicule antérieur. Lorsque les Vers ont été aplatis artificiellement au moment de la fixation, le pore génital se trouve déplacé en avant du testicule antérieur. L'utéroducte débouche dans l'utérus vers la portion inférieure de ce dernier; l'utérus s'étend presque jusqu'à la ventouse ventrale. Les glandes vitellogènes entourent les organes génitaux et s'étendent jusqu'au bord postérieur de la ventouse ventrale. Les œufs ont 104 μ à 140 μ de long et 66 μ à 73 μ de diamètre. Adulte chez *Ardea cinerea* L., *Ardea cocoi* L., *Ardea egretta* (Wils.), *Ardea herodias* L., *Cancroma cochlearia* L., *Mycteria americana* L., *Nycticorax nycticorax* L., *Nyctanassa violacea* (L.) et *Larus argentatus* Gm.[1]

[1] Cet hôte signalé par Cort (1913, note p. 177) est tout à fait exceptionnel et nous nous demandons s'il ne s'agit pas d'une confusion d'étiquettes. D'ailleurs G. W. Hunter et W. S. Hunter (1931) ont tenté en vain d'infester un jeune Martin-pêcheur, *Streptoceryle alcyon* (L.) en Amérique.

La larve métacercaire se trouve dans les muscles et dans la cavité générale d'un grand nombre de Poissons. En Europe, elle a été signalée par Ciurea (1911) chez *Perca fluviatilis* L. du Dánube et en Amérique par de nombreux auteurs chez *Perca flavescens* C.V., *Aphredoderus sayanus* (Gilliams), *Micropterus dolomieui* Lacép., *Eupomotis pallidus* (Mitch.) = *Lepomis pallidus* Jord., *Pomotis auritus* L., *Adnia dugesi* (Bean), *Callichthys asper* Quoy et Gaim., *Poecilia vivipara* Bl. Schn., *Chaetosomus brachyurus* (Kner), *Amieurus nebulosus Raf.*, *Semotilus atromaculatus* Girard = *Leucosomus corporalis* Mitch., *Cynodon scomberoides* (Cuv.), *Satanoperca pappatera* (Heck), *Chaetobranchus flavescens* Heck., *Chaetobranchus gulosus* (C.V.), *Crenicichla johanna* Heck., *Crenicichla saxatilis* (L.) et *Salmo fontinalis* Mitch. D'après Hopkins (1933), van Cleave aurait trouvé cette larve chez un Serpent, *Thamnophis radix* (Baird) = *Tropidonotus ordinatus* var. *radix* (Baird). Les larves rapportées à cette espèce par MacCallum (1899) et par Osborn (1911 et 1912) se trouvant chez des Grenouilles, constituent, selon Cort (1913), une espèce distincte.

Clinostomum attenuatum Cort, 1913. Syn. *C. marginatum* Wright, 1879, nec Rudolphi, 1809.

Longueur: 7^{mm}; largeur maxima: 2^{mm}.

La ventouse orale a $0^{mm},35$ sur $0^{mm},38$ et la ventouse ventrale $0^{mm},87$ sur $0^{mm},89$. Cette espèce est beaucoup plus étroite que les autres espèces du genre. La cuticule est implantée de grosses épines. Les glandes génitales se trouvent dans la partie antérieure de la moitié postérieure du Ver. Les testicules sont lobés et le pore génital se trouve au niveau du testicule antérieur. L'utérus atteint presque la ventouse ventrale. Les œufs ont 99 μ de long et 66 μ à 69 μ de diamètre. Adulte chez *Botaurus lentiginosus* (Mont.) et *Florida caerulea* (L.).

La métacercaire a été trouvée par Cort (1913) et par Osborn (1911 et 1912) dans la musculature et dans la cavité générale des Grenouilles *Rana catesbiana* Shaw et *Rana halecina* Kalm = *R. pipiens* Gm. C'est Cort qui le premier a rapproché le Trématode décrit chez le Butor par Wright (1879) de la forme larvaire trouvée chez les Grenouilles. La concordance est d'ailleurs frappante et nous paraît tout à fait justifiée.

Clinostomum australiense Johnston, 1916.

Longueur: 11^{mm}; largeur maxima: $3^{mm},3$.

La ventouse orale a $0^{mm},54$ de diamètre. Il n'y a pas de pharynx. La ventouse ventrale a $1^{mm},3$ de diamètre. La cuticule est armée de petites épines. Les glandes génitales se trouvent dans la moitié postérieure du Ver. Les deux testicules sont lobés et le pore génital se trouve au niveau du testicule antérieur, légèrement à droite de la ligne médiane. L'utérus, immature, n'atteint pas le bord postérieur de la ventouse ventrale. Les glandes vitellogènes ne semblent être développées que juste sur les côtés et en arrière du testicule postérieur. Il n'y a pas encore d'œufs. Adulte chez *Plotus novaehollandiae* Gould. Développement inconnu.

Clinostomum detruncatum Braun, 1899.

Longueur: 14^{mm}; largeur maxima: 3^{mm}.

La ventouse orale a $0^{mm},3$ à $0^{mm},4$ de diamètre. Il n'y a pas de pharynx. La ventouse ventrale a 1^{mm} à $1^{mm},5$ de diamètre. Les glandes génitales sont situées dans le tiers postérieur du Ver. La poche du cirre, assez grande, se trouve en avant du testicule antérieur. L'utérus mûr n'atteint pas le bord postérieur de la ventouse ventrale; il est caractérisé par la présence de diverticules latéraux rappelant l'utérus d'un ténia. Les glandes vitellogènes entourent les organes génitaux et s'étendent jusqu'en arrière de la ventouse ventrale. Les œufs ont 110 μ de long et 62 μ de diamètre. Adulte chez *Ardea cocoi* L., *Ardea egretta* (Wils.) et *Mycteria americana* L. Développement inconnu.

Clinostomum foliiforme Braun, 1899.

Longueur: $3^{mm},6$ à $4^{mm},6$; largeur maxima: $1^{mm},8$.

La ventouse orale a $0^{mm},25$ à $0^{mm},30$ de diamètre et la ventouse ventrale $0^{mm},75$ à $0^{mm},80$. Les glandes génitales sont médianes et il y a un réservoir vitellin. Le pore génital se trouve à droite de la ligne médiane, au niveau du testicule antérieur. L'utérus atteint le niveau du bord postérieur de la ventouse ventrale. Les glandes vitellogènes sont caractérisées par le fait que les follicules sont disposés radiairement par rapport aux organes sexuels. Les œufs ont 135 μ à 145 μ de long et 65 μ à 73 μ de diamètre. Adulte chez *Phoyx purpurea* (L.). Développement inconnu.

Clinostomum heluans Braun, 1899.

Longueur: 10^{mm} à 12^{mm}; largeur maxima: 2^{mm}.

La ventouse orale a $0^{mm},3$ à $0^{mm},36$ de diamètre et la ventouse ventrale $0^{mm},62$. Les glandes génitales se trouvent dans le dernier quart du Ver. Le pore sexuel se trouve à droite de la ligne médiane, au niveau du testicule antérieur. Il existe un réservoir vitellin. L'utérus est loin d'atteindre le bord postérieur de la ventouse ventrale, ne dépassant pas les deux tiers postérieurs du Ver. Les glandes vitellogènes forment deux bandes latérales se réunissant en arrière des testicules et s'étendant jusqu'à la ventouse ventrale. Les œufs ont 110 μ à 140 μ de long et 68 μ à 69 μ de diamètre. Adulte chez *Ardea cocoi* L., *Florida caerulea* (L.), *Nycticorax nycticorax* L. et *Nyctanassa violacea* (L.). Développement inconnu.

Clinostomum hornum Nicoll, 1914.

Longueur: $4^{mm},6$; largeur maxima: $1^{mm},5$.

La ventouse orale a $0^{mm},4$ de diamètre et la ventouse ventrale $0^{mm},7$. Les organes génitaux se trouvent dans la moitié postérieure du Ver. Le pore génital est situé à droite de la ligne médiane au niveau du testicule antérieur. L'utérus mûr atteint le bord postérieur de la ventouse ventrale. Les glandes vitellogènes s'étendent latéralement jusqu'en arrière de la ventouse ventrale. Les œufs ont 105 μ à 111 μ de long et 65 μ de diamètre. Adulte chez *Botaurus poeciloptilus* (Wagler) et *Nycticorax caledonicus* (Gm.). Développement inconnu.

Clinostomum intermedialis Lamont, 1920.

Longueur: 6^{mm} à $7^{mm},5$; largeur maxima: $1^{mm},5$.

Cette espèce est insuffisamment décrite et l'auteur n'a pas jugé nécessaire d'en donner des détails approfondis accompagnés de mesures. Ainsi que nous l'avons dit plus haut, cette espèce est très voisine sinon identique à *C. phalacrocoracis*. *C. intermedialis* a été trouvé une seule fois en grand nombre, chez le Cormoran, *Phalacrocorax vigua* Vieill.

La forme larvaire a été signalée par Lamont (1920) chez le Silure, *Rhamdia quelen* Quoy et Gaimard.

Clinostomum lambitans Braun, 1899.

Longueur: 2^{mm}; largeur maxima: $0^{mm},6$.

Cette espèce est la plus petite du genre. La ventouse orale a $0^{mm},16$ de diamètre et la ventouse ventrale $0^{mm},36$ à $0^{mm},40$. Les organes génitaux se trouvent dans la moitié postérieure du Ver; malheureusement le détail de leur structure n'est pas connu. L'utérus mûr atteint presque le bord postérieur de la ventouse ventrale; il en est de même des glandes vitellogènes. Les œufs ont 72 μ à 91 μ de long et 52 μ de diamètre. Adulte chez *Ardea sp.* (Baie de Semana.) Développement inconnu.

Clinostomum lophophallum sp. nov.

Longueur: $8^{mm},5$ à 10^{mm}. Largeur maxima: $2^{mm},5$.

La ventouse orale mesure $0^{mm},61$ sur $0^{mm},48$. Il y a un petit pharynx rudimentaire. La ventouse ventrale a $1^{mm},2$ à $1^{mm},5$ de diamètre. La cuticule est armée, surtout à la face ventrale du Ver. Les organes génitaux se trouvent dans la moitié postérieure du Ver. Le pore génital est situé à droite de la ligne médiane au niveau du testicule antérieur. L'utérus mûr s'étend presque jusqu'à la ventouse ventrale. Les glandes vitellogènes forment deux bandes latérales se réunissant en avant et en arrière des organes génitaux. Les œufs ont 110 μ à 118 μ de long et 68 μ à 76 μ de diamètre. Adulte chez *Phoyx purpurea manillensis* (Meyer). Développement inconnu.

Clinostomum phalacrocoracis Dubois, 1930.

Longueur: 11^{mm}; largeur maxima: $3^{mm},6$ à $3^{mm},9$.

La ventouse orale mesure $0^{mm},6$ à $0^{mm},7$ sur $0^{mm},5$. Il existe un pharynx dégénéré. La ventouse ventrale a $1^{mm},4$ à $1^{mm},6$ sur $1^{mm},2$ à $1^{mm},3$. Les glandes génitales se trouvent dans le tiers postérieur du Ver. Le pore sexuel est situé entre les deux testicules, en avant de l'ovaire. L'utéroducte débouche dans le quart inférieur de l'utérus. Ce dernier atteint la ventouse ventrale lorsqu'il est rempli d'œufs. Les glandes vitellogènes confluent en arrière des testicules et s'étendent jusqu'au bord postérieur de la ventouse ventrale. Les œufs ont 117 μ de long et 72 μ de diamètre. Adulte chez *Phalacrocorax levaillanti* (Licht.) = *Plotus rufus* Lacép. et Daud. Développement inconnu.

Clinostomum sorbens Braun, 1899.

Longueur: 9^{mm} à 10^{mm}; largeur maxima: $2^{mm},9$.

La ventouse orale a $0^{mm},35$ à $0^{m},47$ de diamètre. Il semble y avoir un pharynx rudimentaire. La ventouse ventrale a 2^{mm} à $2^{mm},5$ de diamètre. Les glandes génitales se trouvent dans le tiers postérieur du Ver. Le pore sexuel se trouve entre les deux testicules à droite de la ligne médiane. L'utérus n'atteint pas le bord postérieur de la ventouse ventrale. Les glandes vitellogènes forment deux bandes latérales se réunissant en avant de l'utérus, et s'étendant au delà de la ventouse ventrale de chaque côté de celle-ci. Les œufs ont 104 μ à 114 μ de long et 73 μ à 83 μ de diamètre. Adulte chez *Ardea cocoi* L., *Mycteria americana* L. et *Tantalus loculator* L. Développement inconnu.

Braun (1901, p. 35) considère *C. sorbens* si différente des autres espèces du genre qu'il faudrait presque créer un nouveau genre pour l'y loger. Dollfus (1932) a établi le genre *Clinostomatopsis* pour cette espèce, sans toutefois donner une diagnose de son nouveau genre. *C. sorbens* diffère des autres espèces essentiellement par le fait que les glandes vitellogènes dépassent le bord antérieur de la ventouse ventrale. Ce caractère à lui seul ne justifie pas selon nous la création d'un nouveau genre.

Formes larvaires dont les formes adultes correspondantes sont inconnues.

Nous classons sous cette rubrique un certain nombre de métacercaires qui se rattachent sans aucun doute au genre *Clinostomum*, mais dont il est impossible actuellement de faire le rapprochement avec les formes adultes connues.

Clé des formes larvaires.

1 { Utérus se prolongeant en arrière du testicule antérieur . . . *C. dictyotum*
Utérus ne se prolongeant pas en arrière du testicule antérieur . . . 2

2 { Pharynx présent; utéroducte débouchant dans l'utérus vers le milieu de celui-ci . . . . *C. chrysichthys*
Pharynx absent; utéroducte débouchant dans l'utérus vers la base de celui-ci. . . . . *C. piscidium*

C. africanum Galli-Valerio, 1906, est trop insuffisamment connu pour figurer dans la clé ci-dessus.

Clinostomum dictyotum (Monticelli, 1893). Syn. *Distomum reticulatum* Looss, 1885, nec Wright, 1879, *Clinostomatopsis reticulata* (Looss), Dollfus, 1932.

Longeur: 9^{mm} à 11^{mm}; largeur maxima: $2^{mm},5$ à $3^{mm},5$.

La ventouse orale a $0^{mm},20$ à $0^{mm},24$ de diamètre. Il n'y a pas de pharynx. La ventouse ventrale a environ $0^{mm},6$ à $0^{mm},7$ de diamètre. Toute la surface du Ver est recouverte de petites épines. Les organes génitaux se trouvent dans la moitié postérieure du Ver. Le pore sexuel est situé à gauche de la ligne médiane, au niveau du testicule antérieur. L'utérus est caractérisé par le fait que sa base se prolonge par un gros diverticule en arrière du testicule antérieur, dépassant même l'ovaire. Métacercaire dans des kystes sous la peau et dans la musculature d'un Silure indéterminé provenant de Costa-Rica.

Clinostomum chrysichthys Dubois, 1929.

Longueur: $5^{mm},3$; largeur maxima: 2^{mm}.

La ventouse orale a $0^{mm},36$ à $0^{mm},40$ de diamètre. Il y a un petit pharynx rudimentaire. La ventouse ventrale a $0^{mm},76$ de diamètre. Les glandes génitales se trouvent dans la moitié postérieure du corps. Le pore sexuel se trouve à droite de la ligne médiane, au niveau du testicule antérieur. L'utéroducte débouche dans l'utérus vers le milieu de celui-ci environ. L'utérus n'atteint pas le bord postérieur de la ventouse ventrale. Métacercaire enkystée dans la nageoire d'un Silure, *Chrisichthys kingsleyae* Günth. = *Chrysichthys walkeri* Günth. Angola.

Clinostomum piscidium Southwell et Prashad, 1918.

Longueur: $2^{mm},8$ à 5^{mm}; largeur maxima: $1^{mm},4$ à $1^{mm},8$.

Les auteurs n'ayant pas donné d'autres mesures de leur larve nous les avons évaluées d'après l'échelle donnée. La ventouse orale est environ la moitié plus petite que la ventouse ventrale. Les glandes génitales sont médianes et la poche du cirre paraît très grande; elle débouche en dehors de la ligne médiane au niveau du testicule antérieur. Les glandes vitellogènes sont disposées latéralement entre

les organes génitaux et l'extrémité postérieure du Ver. Enkystées dans le mésentère de *Trichogaster fasciatus* Bl. Sch. et de *Nandus nandus* (C. V.). Ceylan.

Clinostomum africanum Galli-Valerio, 1906.

Longueur: 9^{mm} à 10^{mm}; largeur maxima: 1^{mm} à 2^{mm}.

La peau serait armée de petites écailles. La seule photographie donnée par Galli-Valerio (1906) est si mauvaise qu'il est impossible même d'y reconnaître un Distome ! Si nous acceptons cette larve dans le genre *Clinostomum* c'est parce qu'elle y avait été placée par Stossich quelque temps avant sa mort. Métacercaire dans l'intestin (?) d'un Poisson indéterminé (Galo-a-Nyosi) du Congo français.

Il existe encore toute une série de formes larvaires décrites par Diesing chez des Poissons de l'Amérique du Sud, mais dont les descriptions ne permettent pas de reconnaître à coup sûr des Clinostomes.

Dans les courtes diagnoses spécifiques données ci-dessus, nous avons omis intentionnellement de mentionner le lieu géographique où l'hôte hébergeant le Trématode a été trouvé. En effet, nous n'attachons plus comme autrefois une grande importance à la répartition géographique des parasites, car nous admettons aujourd'hui que rien ne s'oppose à ce qu'un helminthe, un Trématode par exemple, signalé d'abord chez un hôte vertébré d'un continent, soit identique à une douve trouvée sur un continent éloigné, mais chez un hôte de la même espèce, d'une espèce voisine ou encore d'un genre voisin de celui du premier hôte.

Si les Lamantins d'Australie, d'Afrique et d'Amérique du Sud hébergent le même genre de Trématodes, contenant deux espèces très voisines, cela n'est certes pas dû à leur répartition géographique. On trouve de même chez les rapaces sud-américains un genre de ténias, le genre *Culcitella*, qui se retrouve chez les rapaces africains. On connaît également, chez le Tapir du Brésil, deux espèces de Nématodes rentrant dans les genres *Kiluluma* et *Murshidia*, dont les autres espèces, actuellement connues, sont hébergées par les Eléphants et les Rhinocéros d'Asie et d'Afrique.

Nous pourrions citer de nombreux exemples encore et des non moins démonstratifs, qui permettraient de démontrer toute l'importance qu'il y a de connaître le groupe zoologique qui renferme l'hôte du parasite. Il faut en effet admettre, que les endoparasites se trouvaient déjà chez les ancêtres des grands groupes zoologiques actuels, et qu'étant adaptés à leurs hôtes, ils ont évolué avec ceux-ci. Si cette manière de voir était juste, il faudrait pour cela que nous puissions établir des liens de parenté entre les groupes zoologiques hébergeant des parasites d'espèces ou de genres identiques. Malheureusement, nos connaissances actuelles en helminthologie ne nous permettent pas d'affirmer l'existence d'une pareille hypothèse. Il existe cependant un certain nombre d'exemples qui sont intéressants sous ce rapport. C'est ainsi que les Damans hébergent deux genres de ténias qui se retrouvent chez les Rongeurs d'une part et chez les Proboscidiens et les Perissodactyles d'autre part. Or, la majorité des zoologistes tend aujourd'hui à rapprocher le groupe des *Hyrax* des Rongeurs et des Ongulés. Un autre cas nous est fourni par les Siréniens, qui hébergent un Trématode rentrant dans la famille des *Paramphistomidae*, dont les espèces constituent une partie de la faune helminthologique caractéristique des Proboscidiens et des Ongulés, groupes auxquels on fait remonter actuellement les Siréniens. Nous devons cependant avouer que la plupart des cas ne se présentent pas d'une façon aussi schématique et que l'adaptation des helminthes à leurs hôtes vertébrés n'est pas toujours si parfaite. Il semble d'ailleurs que cette spécificité des Vers vis-à-vis de leurs hôtes soit le plus marquée chez les Cestodes et en particulier chez les ténias des Oiseaux (Fuhrmann, 1932). Il existe chez ces derniers, une telle spécificité de groupe, que deux ordres d'Oiseaux, même zoologiquement très voisins, n'hébergent pas les mêmes espèces de ténias.

Chez les Trématodes, cette adaptation du parasite à l'hôte est moins fortement marquée. C'est ainsi que deux ordres d'Oiseaux voisins, les Ardéiformes et les Pélécaniformes, hébergent tous les deux des espèces du genre *Clinostomum*. Chez les Nématodes, nous savons d'après Cram (1927) que les deux ordres d'Oiseaux susmentionnés ont en commun trois espèces de Nématodes, à savoir: *Contracaecum tricuspe* (Gedoelst, 1916), *Eustrongylus ignotus* (Jägerskiöld, 1909) et *Desmidocerca aerophila* Skrjabin, 1916.

Nous ne voulons pas insister davantage ici sur ces observations

qui présentent un très grand intérêt au point de vue parasitologique; car il est même possible de les appliquer à la systématique des helminthes eux-mêmes. Des Cestodes de Sélaciens seront *a priori* plus primitifs que des Cestodes de Teléostéens d'eau douce. Comment expliquer la présence chez un Ganoïde, *Amia*, du Tétrarhynque présentant des caractères intermédiaires entre ceux qui se trouvent chez les Sélaciens et certains Bothriocéphales caractéristiques des Poissons d'eau douce, si ce n'est par le fait que les Ganoïdes ne seraient que des Sélaciens d'eau douce ?

Le problème de la spécificité parasitaire n'est d'ailleurs pas restreint aux seuls helminthes, mais s'étend à toutes les formes vivantes se nourrissant aux dépens d'un organisme. Nous pouvons donc conclure avec CUÉNOT (1921) que « d'une façon générale, la restriction de certains groupes de parasites à certains groupes d'hôtes, est le fait d'une généalogie commune plutôt que d'une adaptation séparée à ces derniers ».

OUVRAGES CITÉS

1932. Alvey, C. H. et Stunkard, H. W. *Clinostomum attenuatum from the Great blue Heron.* Abstr. 8th. Ann. Meet. Amer. Soc. Parasit. in Journ. Parasitol., Vol. 19, p. 174, nº 59.

1923. Baer, J.-G. *Résultats zoologiques du voyage du Dr P. A. Chappuis au Nil supérieur. III. Helminthes.* Rev. suisse Zool., Vol. 30, p. 337-352, 11 fig.

1901. Braun, M. *Die Arten der Gattung Clinostomum Leidy.* Zool. Jahrb. Syst., Bd. 14, p. 1-48, pl. i-ii.

1911. Ciurea, J. *Eine europäische Clinostomum-Larve.* Centralbl. Bakt. Paras. Orig., Bd. 60, p. 354-358, 1 pl.

1913. Cort, W. W. *Notes on the Trematode genus Clinostomum.* Trans. Am. Micr. Soc., Vol. 32, p. 169-182, pl. ix.

1927. Cram, E. B. *Bird parasites of the Nematode sub-orders Strongylata, Ascaridata and Spirurata.* U. S. nat. Mus. Bull. 140, 465 p., 444 fig.

1921. Cuénot, L. *La genèse des espèces animales.* Paris.

1929. Dollfus, R. Ph. *Contribution à l'étude de la faune du Cameroun. Helmintha I. Trematoda et Acanthocephala.* Faune des colonies françaises, Vol. 3, fasc. 2, p. 73-114, 23 fig.

1930. —— *Métacercaire de Nephrocephala.* Ann. Parasit., Vol. 8, p. 216-217.

1931. —— *Notes.* Ibid., Vol. 9, p. 492-493.

1932. —— *Trématodes de Mammifères, Oiseaux et Poissons. Mission saharienne Augérias-Draper, 1927-1928.* Bull. Muséum Paris, 2e Sér. T. 4, p. 555-563.

1929. Dubois, G. *Deux nouvelles espèces de Clinostomidae.* Bull. Soc. neuchâteloise sc. nat., Vol. 54, p. 61-72, fig. 1-2, pl. i-ii.

1930. —— *Trematoda. Matériaux de la Mission scientifique suisse en Angola.* Ibid., Vol. 55, p. 73-85, 15 fig.

1932. Fuhrmann, O. *Les Ténias des Oiseaux.* Mém. Université Neuchâtel, T. 8, 381 p., 147 fig.

1906. Galli-Valerio, B. *Michele Stossich und seine helminthologischen Arbeiten.* Centralbl. Bakt. Parasit. Orig., Bd. 42, p. 49, fig. 2.

1933. Hopkins, S. H. *Note on the life history of Clinostomum marginatum (Trematoda).* Trans. Am. Micr. Soc., Vol. 52, p. 147-149, pl. xxiv.

1931. Hunter, G. W. and Hunter, W. S. *Studies on Fish parasites in the St. Lawrence Watershed.* Suppl. 20th Ann. Rep. N.Y. State conserv. dept. biol. survey, No. 5, p. 197-216, 5 fig.

1916. Johnston, S. J. *On the Trematoda of Australian Birds.* Journ. Proc. R. Soc. N. S. Wales, Vol. 50, p. 187-261, fig. 1-10, pl. ix-xix.

1920. Lamont, M. E. *A new species of Clinostomum.* Occ. Papers Mus. Zool. Univ. Michigan, No. 83, p. 1-5, pl. i.

1885. Looss, A. *Beitrag zur Kenntniss der Trematoden.* Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 41, p. 390-446, pl. xxiii.

1899. MacCallum, W. G. *On the species Clinostomum heterostomum.* Journ. Morph., Vol. 15, p. 697-710, pl. xxxix.

1911. Meistinger, K. *Beitrag zur Anatomie und Histologie von Nephrocephalus sessilis Odhner.* Arb. Zool. Inst. Wien, Bd. 19, p. 289-296, 4 fig.

1914. Nicoll, W. *The Trematode parasites of North Queensland. II. Parasites of Birds.* Parasitol., Vol. 7, p. 105-126, pl. vi-vii.

1911. Osborne, H. L. *On the distribution and mode of occurrence in the United States and Canada of Clinostomum marginatum, a Trematode parasite in Fish, Frogs and Birds.* Biol. Bull., Vol. 20, p. 350-366, 1 fig., pl. i.

1912. —— *On the structure of Clinostomum marginatum, a Trematode parasite of the Frog, Bass and Heron.* Journ. Morph., Vol. 23, p. 189-229, 1 fig., pl. i-iii.

1918. Southwell, T. et Prashad, B. *Notes from the Bengal Fisheries Laboratory III. Some Fish Trematodes.* Rec. Ind. Mus., Vol. 15, p. 348-350, pl. xii, fig. 1.

1928. Travassos, L. *Fauna helminthologica de Matto Grosso. Trematodeos.* Mem. Inst. Osw. Cruz., Vol. 21, p. 309-372, pl. xlii-liv.

1925. Witenberg, G. *Versuch einer Monographie der Trematodenunterfamilie Harmostominae Braun.* Zool. Jahrb. Syst., Bd. 51, p. 167-245, pl. i-ii.

1879. Wright R. *Contributions to American helminthology No. 1.* Proc. Canad. Inst. Vol. 1 (1) p. 54-75, pl. i-ii.

Tome 40, nº 24. — Juillet 1933.

Prof. Dr E. HANDSCHIN
VOYAGE D'ÉTUDES AUX ILES DE LA SONDE
ET EN AUSTRALIE SEPTENTRIONALE, 1930-32

Note sur quelques Crustacés décapodes d'eau douce provenant de l'Australie septentrionale

par

Jean ROUX

Musée d'Histoire naturelle, Bâle.

Pendant son séjour dans le Territoire Nord du Commonwealth australien, M. le Prof. Ed. Handschin a recueilli quelques Crustacés décapodes d'eau douce qu'il a bien voulu offrir au Musée de Bâle.

Quoiqu'il ne s'agisse que d'un petit nombre d'espèces, il nous a semblé utile d'en faire un relevé, étant donné que cette région a été encore peu explorée et que, d'autre part, il se trouve parmi les formes récoltées, une espèce nouvelle pour la science.

La collection contient:

3 espèces de Palémonides:
- *Palaemon (Eup.) australis* Ortm.
- *Palaemon (Eup.) carcinus rosenbergi* v. Mart.
- *Palaemon (Macrobr.) handschini* n. sp.

1 espèce de Parastacide:
- *Cheraps quadricarinatus* v. Mart.

1 espèce de Potamonide:
- *Paratelphusa (Liot.) transversa* (v. Mart.)

Nous donnons ci-dessous quelques détails relatifs à ces différentes espèces, nous arrêtant tout spécialement à la description de l'espèce nouvelle.

1. *Palaemon australis* Ortmann.

Katherine Riv. N. Australie, 4 juv.

Ces individus, quoique jeunes, répondent assez bien à la description de cette espèce donnée par DE MAN et ORTMANN.

Le plus grand des exemplaires n'a que 42^{mm} de longueur totale. Le rostre est dirigé horizontalement en avant et atteint l'extrémité du scaphocérite. Nous avons relevé les formules suivantes pour les dents rostrales $\frac{(2)8}{2}$, $\frac{(2)9}{3}$, $\frac{(2)10}{3}$, $\frac{2(10)}{4}$. Il n'y a donc que 2 dents situées sur le céphalothorax au lieu de 3, comme l'indiquent les auteurs.

Les pattes I dépassent en avant l'écaille antennaire de la longueur des doigts de la pince. La longueur de cette dernière est contenue 1 $^2/_3$ fois dans celle de l'article précédent.

Aux pattes II le carpe, plus long que le mérus, est un peu plus long que la paume de la pince et les doigts de celle-ci sont plus courts que la partie palmaire. On aperçoit 2 petites dents, dans la partie basale des doigts, mais il n'y a pas encore le feutrage qu'on remarque chez les individus adultes. La paume est légèrement aplatie, ainsi que l'indique DE MAN. Tous les articles des chélipèdes sont recouverts de fines aspérités et ornés en outre de quelques poils fins, isolés. Les pattes ambulatoires sont longues et fines.

2. *Palaemon (Eupalaemon) carcinus rosenbergi* de Man.

Katherine Riv. N. Australie, 1 ♂, 2 ♂ jus.

Le plus grand des individus a 120^{mm} de longueur totale.

Le rostre a la forme typique pour la sous-espèce; il est relevé dans la région sus-orbitaire. Sa formule dentaire est $\frac{(3)\ 7 + 1 + 1}{7}$; il atteint en avant l'extrémité du scaphocérite. Chez les jeunes, le rostre dépasse de beaucoup l'écaille antennaire et se relève distinctement vers le haut; il porte des dents échelonnées sur toute sa longueur.

Les rapports entre les divers articles des chélipèdes II correspondent à ceux que nous avons indiqués pour cette espéce.[1]

Voici les dimensions des pattes II, qui sont inégales.

	Gauche	Droite
Mérus	$17^{mm.}$	$20^{mm.}$
Carpe	19 »	25 »
Pince	33 »	44 »
Paume	19 »	25 »
Doigt	14 »	19 »

Ici le carpe a la même longueur que la palma; mais il peut y avoir un certain écart dans un sens ou dans l'autre. Les doigts sont toujours plus courts que la portion palmaire.

3. *Palaemon (Macrobrachium) handschini* n. sp.

Katherine Riv. N. Australie, 6 Ex. (5 ♂, 1 juv.)

Cette espèce est de petite taille et se rapproche des *Pal. bariensis* de Man, habitant Flores et de *Pal. callirhoë* de Man, trouvé à Bornéo. Elle en diffère cependant par plusieurs caractères.

Le plus grand individu mesure 37^{mm} de longueur totale. La carapace est recouverte, surtout en avant, de petites aspérités. Le rostre, qui commence en deçà du milieu du céphalothorax est dirigé horizontalement en avant ou légèrement vers le bas; il est droit ou bien peut présenter, au-dessus de l'œil, une légère convexité. Vu de côté, il ne paraît pas étroit, car sa hauteur est contenue 3 ½ fois dans sa longueur. Sa forme rappelle celle du *Pal. pilimanus* de Man. Il s'étend en avant aussi loin que le pédoncule antennulaire ou un peu au-delà.

Les formules dentaires notées sont les suivantes: $\frac{(3)10}{3}$ 1 fois, $\frac{(3)\ 11}{3}$ 2 fois, $\frac{(4)\ 11}{3}$ 4 fois. Des dents fixées sur le céphalothorax, les deux premières sont un peu plus basses que les suivantes. L'épine antennaire est bien développée; en arrière d'elle, mais

[1] In: Nova Guinea, vol. XIII, 1921, p. 589, et vol. XV, 1927, p. 321.

parfois légèrement en-dessous, se trouve l'épine hépatique, dirigée en dehors. Le telson se termine en pointe aiguë et sa longueur égale 2 $^{1}/_{3}$ fois sa largeur basale. Il porte à son extrémité libre des soies assez longues, dépassant les épines latéro-internes qui sont 4 fois plus longues que les externes. Les pattes I dépassent en avant l'extrémité de l'écaille d'environ le $^{1}/_{4}$ distal du carpe et de toute la longueur de la pince. Cette dernière est contenue 1 $^{2}/_{3}$ fois dans la longueur du carpe. Les pattes II sont quelque peu inégales; la grande dépasse le scaphocérite de toute la longueur de sa pince. Les articles sont rugueux, les aspérités, courtes et pointues, de plus, des poils longs et fins y sont disséminés. Voici les dimensions des articles des chélipèdes:

	Gauche	Droite
Mérus	5,5 mm.	5 mm.
Carpe	5 »	4,5 »
Pince	10 »	9 »
Palma.	5,5 »	5 »
Doigt	4,5 »	4 »

Le mérus, un peu plus long que le carpe, est légèrement renflé en son milieu; sa longueur est contenue approximativement 2 fois dans celle de la pince. Quant au carpe, il s'élargit légèrement en avant. A la pince, la palma est distinctement plus large que l'extrémité distale du carpe; elle est aplatie et sa largeur est d'environ 1 ½ fois son épaisseur. Les doigts sont un peu plus courts que la paume et ne sont pas baîllants. Au bord interne du doigt mobile du grand chélipède, on aperçoit au $^{1}/_{3}$ inférieur une dent émoussée, précédée de 3-4 petites dentelures basales. Quant au doigt fixe, il porte 1 dent à son $^{1}/_{4}$ proximal et cette dent est aussi précédée de 2 petites dents basales. Au petit chélipède, les dents des doigts sont très peu saillantes et les aspérités de leur surface également peu apparentes. Les pattes ambulatoires sont plutôt courtes et garnies de poils fins.

Palaemon handschini vient se placer, comme nous l'avons dit, près de *P. bariensis* de Man et de *Pal. callirhoë* de Man dont il diffère par la forme et la spinulations du rostre et par la forme de la paume des chélipèdes II qui est moins élargie et moins aplatie.

4. *Cheraps quadricarinatus* (v. Mart.)

Barrels Kreek, a/ Adelaide Riv., N. Australie, 2.VI.31. 1 ♀. Katherine Riv. N. Australie, 1 ♂, 1 juv.

Les exemplaires ♂ et ♀ n'ont que 40^{mm} de longueur et ne sont pas encore adultes. Leur rostre a la forme typique pour l'espèce et présente 2 épines latérales de chaque côté. Le dessus du rostre, légèrement concave, est encore pourvu de nombreux poils fins. Chez le 3me spécimen, plus petit encore que les autres, la partie antérieure du céphalothorax et le rostre sont anormalement développés. Le carène latérale du céphalothorax manque du côté droit et le rostre, élargi à sa base, se divise en avant en deux pointes divergentes. La pointe de gauche porte de chaque côté 2 épines latérales, celle de droite, par contre, n'en possède qu'une de chaque côté.

Les pinces de ces spécimens correspondent par leur forme à la figure qu'a donnée G. SMITH[1] de cette espèce, répandue également en dehors de l'Australie septentrionale, en Nouvelle-Guinée et aux Iles Arou et Misol [2].

5. *Paratelphusa (Liotelphusa) transversa* (v. Mart.)

Barrels Kreek, a/ Adelaïde Riv., N. Australie, 2.VI.31, 3 ♂, 5 ♀ juv.

Ces individus, quoique jeunes, correspondent assez bien à la description que Mlle M. RATHBUN [3] donne de cette espèce, sous le nom de *Potamon (Geotelphusa) transversum* (v. Mart.)

Le plus grand spécimen est une ♀ dont le céphalothorax a les dimensions suivantes: largeur maximum, 30^{mm}, longueur maximum 23,5^{mm}; largeur extraorbitaire 19^{mm}. Le front a 8^{mm}; il mesure donc à peu près le $^1/_4$ de la largeur maximum de la carapace.

---

[1] Proceed. Zool. Soc. London, 1912, pl. 24.

[2] ROUX, J.: *Ueber das Vorkommen der Gattung Cheraps auf der Insel Misol.* Zool. Anzeiger, Bd. 14, 1914, p. 97.

[3] RATHBUN, M. Nouvelles Arch. Museum, Paris, 4me série, vol. 7, 1905, p. 215.

En se repliant vers le bas, il forme une cassure nette; le bord orbitaire qui, vu d'en haut est concave en sa partie médiane forme, vu de face, une ligne transversale. Le bord vrai du front n'est pas visible d'en haut; il est ourlé, comme les côtés latéraux et le bord orbitaire, d'un liseré brunâtre.

Chez le jeune ♂, dont le céphalothorax mesure 25 mm de largeur, le segment pénultième de l'abdomen est plus large que long et ses bords latéraux sont sub-parallèles. Le segment terminal est un peu plus long que le précédent et sa longueur est égale à sa largeur basale.

Chez quelques exemplaires, le céphalothorax et les pattes sont couverts de macules d'un rouge-brun. Sur le dos de la carapace, ces taches sont plus petites et plus serrées dans les régions antérieures que dans la portion cardiaque.

Tome 40, nº 25. — Juillet 1933.

Fütterungsversuche mit unsern einheimischen Ameisenarten

von

R. STÄGER

Bern.

Ueber Ernährungsfragen bei den Ameisen im allgemeinen ist man noch recht wenig unterrichtet. Die mediterranen Körnerameisen (*Messor*, *Pheidole*, etc.) leben von den eingetragenen Samen, deren Stärke sie vermittelst eines Enzyms in Zucker umwandeln; die mitteleuropäischen Ameisen (*Formica*, *Lasius*, *Tetramorium*, *Myrmica*, etc.) von tierischer Beute (Insekten aller Art), vom Nektar der Blüten, den süssen Absonderungen der Pflanzenläuse und Lycaenenraupen. Das war bisher so ziemlich alles, was man über dieses Thema wusste. Myrmekologischerseits hatte man sich mit der schönen SERNANDER'schen Entdeckung [1], dass nämlich die Ameisen auch den sog. *Elaiosomen* eifrig nachstellen, fast gar nicht befasst. Und doch ist dieser Nachweis eines Botanikers von grosser Bedeutung, und zwar nicht etwa nur für die Verbreitung der Pflanzen, sondern ebenso sehr für das Leben der Ameisen selbst. Denn die Ameisen bedürfen nebst Eiweiss und Kohlehydraten auch des Fettes, und dieses finden sie eben unter natürlichen Bedingungen in den fettes Oel enthaltenden Anhängseln einer Menge von Samen, bez. Früchten, eben den sog. Elaiosomen. Es liegt nicht in meiner Aufgabe, hier die SERNANDERschen Versuche zu wiederholen, obwohl im Laufe dieser Arbeit gegebenenfalls von Fütterung mit elaiosomhaltigen Samen, die ich vorgenommen, gesprochen werden soll. Es handelt sich hier vielmehr darum, an Hand einer Menge von Experimenten im Freien festzustellen, was eigentlich unsere einheimi-

[1] SERNANDER, R. *Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren*. Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, Bol. 41, Nº 7. Uppsala u. Stockholm, 1906.

schen Ameisen alles «fressen» und was sie bestimmt ablehnen. Dass sie nicht wahllos alles verzehren, dass sie z. B. gewisse Insekten durchaus bei Seite lassen, habe ich früher schon gezeigt [1].

Bei der Ausführung von Fütterungsversuchen muss der jeweilige psychologische Zustand der Ameisen beachtet werden; auch die Temperatur hat grossen Einfluss auf das Verhalten der Tiere. Es ist nicht gleichgültig, ob ihnen bei kaltem oder warmem Wetter Nahrung vorgelegt wird. Bei niedriger Temperatur sind z. B. die *Formica*-Arten träge und kümmern sich wenig um das Eintragen von Beute. Das gleiche ist der Fall bei zu heftiger Sonnenstrahlung. Dann halten sie sich im Schatten auf oder verlassen das Nest überhaupt nicht.

Alle meine Versuche wurden im Freien, an den natürlichen Standorten der betr. Tiere ausgeführt und zwar im Laufe des Sommers 1932 in der Umgebung von Bern, im Val Piora am Ritomsee (Kt. Tessin), im Gebiet des Simplonpasses und auf der Belalp ob Brig (Kt. Wallis).

Von den zu prüfenden Substanzen wurden auf Ameisenstrassen Depots errichtet. Oft auch legte ich die Materialien auf den Nesthaufen, oder wo keine Strassen vorhanden waren, in die Nähe des Nesteinganges und stellte in direkter Beobachtung die betreffenden Vorgänge fest. Meistens wurden zu ein- und demselben Versuch die heterogensten Substanzen verwendet, um aus den Vergleichungen sicherere Schlüsse betreffs der Affinität der Ameisen zu gewissen Stoffen zu ziehen.

A. Fütterungsversuche mit *Formica rufa*, *F. rufo-pratensis*, *F. exsecta* und *F. fusca*.

Versuch 1. — In Frieswil (Kt. Bern) am 19. Juni. Gewaltiger Nesthaufen von *Formica rufa* von 1½ m Durchmesser und ca. 80 cm Höhe; am Waldrand. Vor einem Gewitter. Sehr schwül. Die Arbeiter tummeln sich zu Tausenden an der Nestoberfläche, gebärden sich aber nicht sehr lebhaft. Ich streue eine Anzahl

[1] Stäger, Rob. *Gibt es Insekten, die von Ameisen nicht verzehrt werden?* Societas entomologica, 98. Jahrg., Nr. 9. Stuttgart, 1923. — Id. *Die Waldameise als Insektenvertilgerin.* Zeitschr. f. wiss. Ins. Biol., Bd. XIX, 1924, Heft 3. — Id. *Warum werden gewisse Insekten von den Ameisen nicht verzehrt?* Zeitschr. f. wiss. Ins. Biol., Bd. XXIV, Nr. 7-8, 1929.

Reiskörner auf den Haufen. Sofort werden sie überall von den Tieren gepackt und ohne Zögern an die Peripherie des Nestes befördert, wo sie liegen blieben. Keines hatte auch nur den Versuch gemacht, daran zu lecken.

Nun versuche ich es mit zerkleinerten Wallnusskernen. Diese werden ganz anders behandelt. Ueberall beginnen die Arbeiter, daran eifrig zu lecken und nach kurzer Zeit verschwinden sie mit ihnen in den Nesteingängen. Dass Ameisen Nüsse lieben, war mir schon von früher her bekannt. Schon im Jahr 1923 sah ich *Formicoxenus nitidulus* rudelweise an Haselnüssen « fressen »[1].

Versuch 2. — Val Piora (1900 m über Meer), 11. Juli. *Formica rufo-pratensis.* Nebeliger Tag. Schwaches Leben auf den Haufen. Ich lege Reiskörner auf die Nestoberfläche, die sofort vom Haufen weggetragen werden. Wallnuss aber wird sehr lange beleckt und dann in's Nestinnere geschleppt. Zerquetschte Hanfsamen (*Cannabis sativa*) werden beleckt und ebenfalls eingeheimst.

Versuch 3. — Val Piora-Fongio, 2212 m, am 11. Juli, mit *Formica rufo-pratensis.* Wallnuss und Arachis werden beleckt und eingetragen; Reis dagegen vom Nest geworfen.

Versuch 4. — Val Piora, am Ritomsee, 1900 m, 17. Juli, mit *F. rufo-pratensis.* Zerkleinerte Paranuss wird beleckt und eingetragen.

Versuch 5. — Val Piora, am Ritomsee, 18. Juli. Nebeliger Tag, kalt. Die Arbeiter von *F. rufo-pratensis* bewegen sich sehr langsam auf Nestoberfläche und Strassen. Ein Depot zerkleinerter Wallnüsse wird auch hier stark beleckt, aber einstweilen bei der Kälte-Lethargie der Tiere nicht eingetragen. Nusstückchen, die ich unmittelbar auf die Oberfläche des Haufens streue, werden allerdings in's Innere befördert.

Versuch 6. — Simplon-Kulm, ca. 2000 m, am 19. Juli, mit *F. rufo-pratensis.* Depots auf Strasse gelegt, die sich zwischen Alpenrosen und Heidelbeergebüsch zum Nesthaufen hinzieht. Es

---

[1] STÄGER, Rob. *Das Leben der Gastameise (Formicoxenus nitidulus* Nyl.*) in neuer Beleuchtung.* Zeitschr. f. Morph. und Oekol. d. Tiere, 3. Band, 2.-3. Heft, 1925.

werden beleckt und eingetragen: zerquetschter Hanfsamen, Haselnuss, Wallnuss, Mandel, Pinien-Kerne. Ein Depot von Reiskörnern aber wird von der Strasse seitlich abgeführt und unter keinen Umständen in's Nestinnere befördert. Auf diese Strasse hatte ich ferner versuchsweise hingelegt: die Blüten von Heidelbeeren, von denen sofort 15 Stück nach einander in's Nestinnere verschwanden. Eine gleiche Behandlung erfuhren von Seite der Arbeiter Blüten der *Silene inflata*.

Versuch 7. — Simplon-Kulm, am 20. Juli. Mit *F. rufo-pratensis*. Es werden beleckt und eingetragen: Blüten von Heidelbeeren, Preisselbeeren, *Lotus corniculatus*, *Cerastium arvense*. Alle diese Blüten werden zuerst mit den Kiefern zerbissen, dann beleckt und endlich in's Nest befördert.

Versuch 8. — Simplon-Kulm, am 21. Juli. Mit *F. rufo-pratensis*. Nebeltreiben. Vormittags 10 Uhr, bei 10° C. Temperatur. Von den vorgelegten Blüten von *Cerastium arvense*, *Myosotis alpestris*, *Thymus serpyllum* und *Galium pumilum* ssp. *alpestre*, wird nur *Cerastium arvense* eifrig zerbissen und eingeheimst; die andern werden alle entweder liegen gelassen oder energisch von der Strasse weggeschleppt.

Versuch 9. — Simplon-Kulm, am 22. Juli; Sonne, aber kalter Nordwind. Mit *F. rufo-pratensis*. Beleckt und auf der Strasse zum und in's Nest getragen werden: Blüten von *Polygala chamaebuxus*, *Trifolium alpinum*, *Cerastium arvense*, Alpenrose und Heidelbeere. Unbeachtet gelassen oder weggeräumt werden: *Galium pumilum* ssp. *alpestre* und *Myosotis alpestris*.

Versuch 10. — Simplon-Kulm, am 22. Juli. Mit *F. rufo-pratensis*. Folgende Blüten und Blütenteile werden beleckt und eingetragen: *Geranium silvaticum* ($1/2$ bis 1 Stunde lang zerbissen, beleckt und dann eingeheimst), *Veronica chamaedrys*, *Cerastium arvense*. Von Nest und Strasse fortgeschafft werden: *Galium pumilum* ssp. *alpestre* und *Nigritella angustifolia*.

Es werden ferner eingetragen bez. beleckt: Teigwaren (« Sternli »), mit Olivenöl beschmierte Glasperlen, ebenso mit Zuckersirup armierte Glasperlen.

Versuch 11. — Simplon-Kulm, am. 22. Juli, mit *F. rufo-pratensis*. Zerbissen, beleckt und eingetragen werden: Blüten von

Cerast. arvense. Ferner beleckt und eingetragen: zuckergetränkte Perlen, olivenölgetränkte Perlen, Teigwaren (« Sternli ») und die elaiosomhaltigen Samen von *Chelidonium majus* (sehr eifrig !).

Versuch 12. — Simplon-Kulm, 23. Juli; grosser *rufo-pratensis*-Haufen. Von dargebotenen Blüten werden angenommen und eingeheimst: *Trifolium badium*, *Biscutella laevigata*, während *Androsace chamejasme* abgeführt wird. Von andern Stoffen werden lebhaft angenommen: Brotkrume und getrocknete Weinbeeren.

Versuch 13. — Simplon-Kulm, am 24. Juli, mit *F. rufo-pratensis.* Blüten von *Cerastiům arvense* werden zerfranst, beleckt und eingetragen. Sehr stark beleckt werden ferner und endlich eingetragen: Eiweiss, Eigelb, Stückchen von Schinken, Gallerich. Reis und Ulmergerste, ob roh oder gekocht, werden dagegen von der Strasse entfernt.

Versuch 14. — Simplon-Kulm, am 26. Juli, mit *F. rufo-pratensis.* Es werden eingetragen: Brotkrümchen, Zuckerstückchen, zerquetschte Hanfsamen, Pinienkerne, Wallnuss und Teigwaren. Abgelehnt und weggeführt werden: gekochter Reis und rohe Ulmergerste, die Samen von *Crocus vernus* (nicht elaiosomhaltig !).

Versuch 15. — Simplon-Kulm, am 26. Juli, mit *F. rufo-pratensis.* Teigwaren und Wallnuss werden gierig beleckt und in's Nest abtransportiert.

Versuch 16. — Simplon-Kulm, am 27. Juli, mit *F. rufo-pratensis.* Es werden gierig beleckt und eingetragen: Teigwaren und Wallnusskerne. Eine Zeitlang wird beleckt und dann vom Nest weggetragen: Saccharin. Von Anfang an abgelehnt werden: Haferkerne und gekochte und rohe Reis- und Gerstenkörner.

Versuch 17. — Simplon-Kulm, am 28. Juli, mit *F. rufo-pratensis.* Saccharin wird immer wieder von neuen Individuen beleckt und immer wieder geflohen. Einzelne tragen kleine Stückchen ein. Im allgemeinen fortgeführt. Schinken, Eiweiss, Eigelb, Gallerich und Brot wird sehr gierig beleckt, lange Zeit und dann restlich noch in's Nestinnere befördert. Gallerich findet gar starken und anhaltenden Zuspruch, sogar grössern als Zuckerstückchen, die doch auch sehr beliebt sind.

Versuch 18. — Simplon-Kulm, am 28. Juli, mit *F. rufo-pratensis.* Beleckt und eingetragen: die Blüten von *Trifolium badium*, *Trif. alpinum*, *Taraxacum pyrenaicum* (Strahlenblüten).

Versuch 19. — Eggen am Simplonpass, ca. 1400 m, am 29. Juli, mit *F. rufo-pratensis.* Intensif beleckt und eingetragen: Speck, Schinken, Brot, Biskuit, Eiweiss, Eigelb, Käse und Zucker. Nicht beleckt und nicht eingetragen: ölgetränkte Glasperlen und Reis.

Versuch 20. — Simplon-Kulm, am 29. Juli, mit *F. rufo-pratensis*, grosser Nesthaufen. Die Arbeiter tragen ein: Biskuit, zerquetschte Hanfsamen und Blüten von *Cerastium arvense.* Sie lassen liegen oder beseitigen: ölgetränkte Glasperlen und unzerquetschte Hanfsamen.

Versuch 21. — Simplon Kulm, am 31. Juli, mit *F. rufo-pratensis*, riesiger Haufen von 2 m Durchmesser, umgeben von einem Kranz ausgeworfener Feinerde und Detritus. Darauf wachsen und blühen: *Cerastium arvense*, *Campanula scheuchzeri*, Vaccinien, *Juniperus nana* und Gramineen. Beleckt und eingetragen: Blüten von *Cerastium arvense*, *Polygala chamaebuxus* und *Campanula scheuchzeri*; ferner Saccharin.

Versuch 22. — Simplon-Kulm, am 31. Juli, mit *F. rufo-pratensis.* Beleckt und eingetragen werden: Teigwaren (« Sternli)», Blüten von *Cerastium arvense*, Strahlenblüten von *Chrysanthemum alpinum.* Beleckt und teilweise eingetragen: Saccharin.

Versuch 23. — Simplon-Kulm, am 1. August, mit *F. rufo-pratensis.* Beleckt und eingetragen werden: Pistazienkerne, Mandel, Wallnuss, Pinienkerne, Blüten von *Melampyrum silvaticum*, *Pinguicula grandiflora*- und *Geranium silvaticum*-Blüten, befeuchtete Zuckerstückchen. Kurz beleckt und zum Teil ein-, zum Teil abgetragen: Saccharin. Beseitigt: Trockene, nicht befeuchtete Stückchen Zucker.

Versuch 24. — Simplon-Kulm, 5. August, mit *F. rufo-pratensis.* Temperatur: 9° C. Beleckt und eingetragen: Pinienkerne, Wallnuss, Mandel, zerquetschter Hanfsamen. Beseitigt: *Viola biflora*-Samen, unzerquetschte Hanfsamen. Gemieden werden die Früchtchen von Anis.

Versuch 25. — Simplon-Kulm, 10. August, mit *F. rufo-pratensis.* Die Arbeiter tragen spontan reichlich die mit einem Elaiosom versehenen Früchte von *Thesium alpinum* in's Nest-innere. Auf die betr. Strasse gelegt, werden beleckt und eingetragen: Teigwaren, Blüten von *Lotus corniculatus.* Anhaltend auf der Strasse beleckt, aber nicht eingetragen: Saccharin.

Versuch 26. — Simplon-Kulm, 15. August, mit *F. rufo-pratensis.* Beleckt und eingetragen: Wallnuss, Paranuss, Mandel, Pinienkerne. Von der Strasse weggeführt, also beseitigt: die Samen (kein Elaiosom!) von *Crocus vernus.*

Versuch 27. — Simplon-Kulm, 19. August, mit *F. rufo-pratensis.* Stark und lange beleckt und eingetragen: zerquetschte Früchte von *Empetrum nigrum.*

Versuch 28. — Belalp, 2150 m, 22. August, mit *F. rufo-pratensis.* Beleckt und eingetragen: Wallnuss, Mandel, Haselnuss, Pinienkerne. Führen energisch vom Nest und Strasse weg: *Crocus*-Samen.

Versuch 29. — Belalp, 26. August, mit *F. rufo-pratensis.* Die Arbeiter belecken und tragen ein: Haselnuss, Pistazienkerne, Pinienkerne, Mandel, Paranuss, Arolla-Nüsschen und Pfirsichkerne.

Versuch 30. — Val Piora, am Ritomsee, 12. Juli, mit *F. exsecta.* Es werden beleckt und in's Nest befördert: Wallnuss, zerquetschte Hanfsamen und Samen von *Chelidonium majus* (mit Elaiosom), die ich von Bern mitgebracht hatte. Von Strasse, bez. Nest beseitigt werden verschimmelte Samen von *Viola odorata* (mit Elaiosom).

Versuch 31. — Simplon-Kulm, 31. Juli, mit *Formica fusca.* Es werden lebhaft beleckt und eingetragen: Wallnuss, Mandel, Teigwaren und zum Teil Saccharin.

Versuch 32. — Simplon-Hohwang, 2200 m, 9. August, mit *F. fusca.* Wir machen an einem kleinen See ein Pic-nic. Spontan holen sich die *fusca*-Arbeiter die Brosamen, die auf die Erde fallen und tragen sie 8 m weit in ihr Nest. Vom experimentell vorgelegtem Futter tragen sie ferner ein: Wallnuss, zerquetschten Hanfsamen und Teigwaren. Gemieden wird Fenchel.

Versuch 33. — Simplon-Kulm, 15. August, mit *F. fusca.* Es werden beleckt und eingetragen: Paranuss, Pistazienkerne, Pinienkerne, Manna (d. i. die süsse Ausscheidung von *Fraxinus ornus*). Sofort vom Nest entfernt und weit weggeführt werden die Samen von *Crocus vernus.*

Versuch 34. — Belalp, 26. August, mit *F. fusca.* Die Arbeiter belecken und transportieren in's Nest: Paranuss, Haselnuss, Mandel, Pfirsichkerne und Arven-Nüsschen.

* * *

Anhand dieser 34 Versuche erhalten wir folgende Uebersicht:

a) *Formica rufa* beleckt und trägt ein: Wallnuss. Sie führt vom Nest weg: Reiskörner.

b) *Formica rufo-pratensis* beleckt und trägt ein: Wallnuss, Haselnuss, Paranuss, Mandel, Pistazien- und Pinienkerne, Arachisfrüchte, Arven-Nüsschen, Pfirsichkerne, zerquetschten Hanfsamen; Brot, Biskuit, Teigwaren (« Sternli »), Eiweiss, Eigelb, Gallerich, Schinken, Speck und Käse; getrocknete Weinbeeren, Früchte von *Empetrum nigrum*, Zucker (feucht); Blüten von Alpenrose, Heidelbeeren, Preisselbeere, *Silene inflata*, *Lotus corniculatus*, *Polygala chamaebuxus*, *Trifolium alpinum*, *Trifolium badium*, *Cerastium arvense*, *Geranium silvaticum*, *Melampyrum silvaticum*, *Veronica chamaedrys*, Strahlenblüten von *Taraxacum pyrenaicum* und *Chrysanthemum alpinum*, *Campanula scheuchzeri* und *Pinguicula grandiflora*; Samen von *Chelidonium majus* und *Thesium alpinum*; öl- und zuckergetränkte Glasperlen. Sie führt von Nest und Strasse weg: Reis (roh und gekocht), Hafer und Ulmergerste, unzerquetschten Hanfsamen, trockenen Zucker; Blüten von *Myosotis alpestris*, *Androsace chamejasme*, *Nigritella angustifolia*, *Galium pumilum* ssp. *alpestre* und *Thymus serpyllum*; Samen von *Viola biflora* und *Crocus vernus.* Sie trägt teilweise, bez. hie und da ein: Saccharin, ölgetränkte Glasperlen, zuckergetränkte Glasperlen.

c) *Formica exsecta* beleckt und trägt ein: Wallnuss, zerquetschten Hanfsamen, Samen von *Chelidonium majus.* Sie schafft weg: Verschimmelte Samen von *Viola odorata.*

d) *Formica fusca* beleckt und trägt ein: Wallnuss, Mandel, Paranuss, Haselnuss, Arvennüsschen, zerquetschten Hanfsamen,

Pistazien- und Pinienkerne, Pfirsichkerne, Brot, Manna; teilweise Saccharin. Sie schafft weg: Samen von *Crocus vernus*. Sie meidet: Fenchelfrüchtchen.

B. Fütterungsversuche mit *Myrmica rubida*, *Myrmica lobicornis*, *M. sulcinodis*, *Leptothorax acervorum* und *Tetramorium caespitum*.

Versuch 35. — Val Piora, 11. Juli, mit *Myrmica rubida*. Die Arbeiter ergehen sich an der milden Sonne auf der Nestkuppe. Sie belecken und tragen eifrig in's Nestinnere: Wallnuss, Arachis. Auf den Abraum geworfen: Reis.

Versuch 36. — Simplon-Kulm, 28. Juli, mit *Myrmica rubida*. Sie beleckt und trägt ein: Zuckerstückchen, Schinken, Speck, Wallnuss. Sie lässt unbeachtet oder schafft weg: mit Sesamöl bestrichene Glasperlen, Reis (gekochter) und Gerste.

Versuch 37. — Belalp, 23. August, mit *Myrmica rubida*. Sie beleckt und trägt ein: Pinien- und Pistazienkerne, Pfirsichkerne. Sie schafft weg vom Nest: Samen von *Crocus vernus*.

Versuch 38. — Val Piora (Seegarten), 12. Juli, mit *Leptothorax acervorum*. Es beleckt und trägt ein: Wallnuss, Pistazien- und Pinienkerne. Es schafft vom Netz weg: Reis, Samen von *Crocus vernus*.

Versuch 39. — Simplon-Kulm, 24. Juli, mit *Myrmica lobicornis*. Sie beleckt und trägt in's Nest: frischen Samen von *Viola odorata* (Elaiosom!), Paranuss, alle Elemente des käuflichen Vogelfutters (verschiedene Samenarten).

Versuch 40. — Simplon-Kulm, 5. August, mit *Myrmica lobicornis*. Sie beleckt und trägt ein: Wallnuss, zerquetschten Hanfsamen und Pistazienkerne. Sie meidet streng: Anis-Früchte.

Versuch 41. — Simplon-Kulm, am Rotels-See, 11. August, mit *Myrmica sulcinodis*. Sie beleckt und trägt ein: Arachis, zerquetschten Hanfsamen und Samen von *Viola biflora*. Sie lässt unbeachtet liegen: zerquetschten Rübsamen, aus Vogelfutter stammend.

Versuch 42. — Simplon-Kulm, 12. August, mit *Myrmica sulcinodis.* Beleckt gierig und trägt ein: Wallnuss, zerquetschten Hanfsamen, Teigwaren (« Sternli ») und Samen von *Viola biflora.* Nicht eingetragen, bez. vom Nest fortgeschafft wird: Saccharin, Rübsamen. Vor Anis-Körnern schrecken die Ameisen förmlich zurück.

Versuch 43. — Simplon-Kulm, 13. August, mit *Myrmica sulcinodis.* Sie beleckt und trägt ein: Wallnuss, Mandel, Pistazien- und Pinienkerne, Samen von *Viola odorata*, Teigwaren, ein kleines Stückchen Saccharin. Sie lässt unbeachtet liegen: mit Hanföl getränkte Glasperlen.

Versuch 44. — Belalp, 22. August, mit *Myrmica lobicornis.* Sie beleckt und trägt ein: Mandel, Pistazienkerne, Haselnuss, Samen von *Viola odorata*, 3 Samen bez. Früchtchen von *Polygonum alpinum.* Der Rest dieses Depots aus *Polygonum*-Samen wird liegen gelassen.

Versuch 45. — Simplon-Kulm, 3. August, mit *Tetramorium caespitum.* Es beleckt und trägt ein: Wallnuss, Mandel, Arachis, zerquetschte Hanfsamen (leidenschaftlich erfasst). Es schafft weg vom Nest: mit Olivenöl getränkte Glasperlen, Gerste. Es meidet streng: Kümmelfrüchtchen.

Versuch 46. — Simplon-Kulm, 12. August, mit *Tetramorium caespitum.* Es beleckt und trägt ein: Wallnuss, Arachis, Samen von *Viola biflora.* Es beleckt mit Hanfsamenöl getränkte Glasperlen, aber trägt sie nicht ein.

Versuch 47. — Belalp, 23. August, mit *Tetramorium caespitum.* Es beleckt und trägt ein: Paranuss, Wallnuss, Pfirsichkerne.

* * *

Fassen wir das Resultat der letzten 13 Versuche zusammen, so ergiebt sich die folgende Uebersicht:

a) *Myrmica rubida* beleckt und trägt ein: Wallnuss, Arachis, Pinien- und Pistazienkerne, Pfirsichkerne, Zucker, Schinken, Speck. Sie schafft auf die Seite: Reis (roh und gekocht), Gerste, mit Sesamöl getränkte Glasperlen und Samen von *Crocus vernus.*

b) *Myrmica lobicornis* beleckt und trägt ein: Wallnuss, Paranuss, Pistazienkerne, Mandel, Haselnuss, Samen von *Viola odorata* und *V. biflora*, alle Elemente des « Vogelfutters », 3 Samen von *Polygonum alpinum.* Sie lässt unbeachtet liegen: den grösseren Teil des Depots aus *Polygonum alpinum*-Früchtchen. Sie meidet streng: Anis-Früchtchen.

c) *Myrmica sulcinodis* beleckt und trägt ein: Wallnuss, Arachis, Mandel, Pistazien- und Pinienkerne, zerquetschten Hanfsamen, Samen von *Viola biflora* und *V. odorata*, Teigwaren (« Sternli ») und ein kleines Stückchen Saccharin.

d) *Leptothorax acervorum* beleckt und trägt ein: Wallnuss, Pistazien- und Pinienkerne. Es schafft vom Nest weg: Reis, Samen von *Crocus vernus.*

e) *Tetramorium caespitum* beleckt und trägt ein: Wallnuss, Mandel, Arachis, zerquetschten Hanfsamen, Paranuss, Pfirsichkerne, Samen von *Viola biflora*, mit Hanfsamenöl getränkte Glasperlen (letztere bloss an Ort und Stelle beleckt). Es schafft bei Seite: mit Olivenöl getränkte Glasperlen. Es meidet streng: Kümmelfrüchtchen.

* * *

Wenn wir die Zusammenstellungen betrachten, könnten wir leicht zu falschen Schlüssen gelangen. Es hat den Anschein, dass *Formica rufo-pratensis* weit mehr Substanzen eintrüge als alle andern aufgeführten Arten zusammen. Das kommt aber einzig daher, dass wir mit *F. rufo-pratensis* sehr viel mehr Versuche ausführten. Hätten wir die Experimente im gleichen Mass mit *F. rufa* oder *F. fusca* vorgenommen, würden sie an Zahl der eingetragenen Stoffe kaum im Rückstand gewesen sein. Wir wollen nur einen vorläufigen kurzen Ueberblick über die von allen oder den meisten der aufgeführten Arten allgemein beliebten Nahrungsmittel und die des bestimmtesten von ihnen abgelehnten Stoffe geben. Dabei erfahren wir auch bisweilen den Grund des Ablehnens gewisser Materialien.

Auf alle Fälle wird uns klar, dass unsere Ameisen nicht nur von Insekten, Blütennektar und den süssen Absonderungen der Pflanzenläuse und anderer Kerfe leben, sondern dass sie gegebenenfalls

auf noch ganz andere Dinge erpicht sind. Und da spielen in erster Linie Nüsse und nussartige Früchte eine grosse Rolle. Geradezu gierig machen sich die Arbeiter aller Arten an Wallnüsse. Aber auch Haselnüsse, Paranüsse, Mandeln, Pistazien- und Pinienkerne sind nebst Pfirsichkernen und zerquetschten Hanfsamen sehr beliebt und werden eifrig beleckt und in's Nest eingetragen. Ebenso gesucht sind die elaiosomhaltigen Samen von *Chelidonium majus*, *Viola odorata* und *V. biflora*, insofern sie frisch und nicht verdorben (verschimmelt) sind. Alle diese genannten Kerne bez. Samen enthalten fette Oele, und diese sind es, was die Ameisen besonders suchen. Was sie in den Elaiosomen im Kleinen finden, das bieten ihnen Nüsse im Grossen. Es ist bisher nicht darauf geachtet worden; aber sicher werden unsere Waldameisen auch spontan Buchnüsschen, aufgebrochene Haselnüsse u. dergl. in ihre Bauten schleppen, insofern sie solche an günstigen Stellen finden.

Wie ganz anders wird Reis behandelt! Legen wir z. B. Wallnuss und Reis gleichzeitig vor, wird erstere ebenso stürmisch eingetragen wie letzterer vom Nest entfernt. Da giebt es gar kein Besinnen. Welcher Unterschied zu den Ernteameisen der Mittelmeerländer, die nun wieder ihrerseits gerade Reis leidenschaftlich begehren. Dafür, dass unsere Ameisen mit elaiosomfreien Samen im Allgemeinen nichts anzufangen wissen, gibt der Samen von *Crocus vernus* ein schönes Beispiel. Welcher Ameisenart wir ihn auch vorlegten, überall wurde er sofort vom Nest entfernt, während *Thesium alpinum*-Samen, wie wir schon von Sernanders Versuchen her wissen, eben wegen seines Elaiosoms fleissig eingeheimst wird. Anders steht es mit Hanfsamen (*Cannabis sativa*). Werfen wir sie den Ameisen ganz vor, transportieren sie sie ab. Zerquetschen wir sie aber, werden sie, d. h. deren Inhalt anhaltend beleckt und in's Nestinnere verbracht. Das seltsame Verhalten hängt nun ganz und gar mit dem besondern Bau des Samens zusammen. Er ist nämlich so glatt, dass er den Ameisenkiefern immer wieder entwischt. Sie können ihn nicht aufknacken, so wenig als sie Nüsse aufknacken könnten. Besorgen wir aber für sie diese Arbeit, oder finden sie zertretenen Hanfsamen auf dem Weg, so ist ihnen nichts lieber, als dessen fettreicher Inhalt. Wir müssen also von Fall zu Fall gut zusehen, weshalb ein Versuchsstoff angenommen, ein anderer verworfen wird.

Sind fettes Oel enthaltende Substanzen für die Ameisen geradezu Leckerbissen, so sind ätherische Oele führende Samen und Früchte ihnen das Verhassteste, was es geben kann. Daher werden Fenchel-, Anis- und Kümmelkörner streng gemieden. Wir kennen den Grund dieser Erscheinung genau; denn wir wissen, dass die ätherischen Oele (wenigstens im geschlossenen Raum) schon in geringsten Geruchsmengen tötlich auf die Ameisen wirken [1].

Sehr begehrt sind dann ferner eiweisshaltige Stoffe aller Art und in jeder Zubereitung, von Brot, über Biskuit und Teigwaren (« Sternli ») hinweg bis zu Eiereiweiss, Eigelb, Schinken, Käse, etc. Dass unsere Ameisen Zucker lieben, ist längst bekannt. In der freien Natur lassen sie aber bisweilen trockenen Zucker liegen und machen sich erst dahinter, wenn wir ihn anfeuchten. Dass sie aber auch getäuscht werden können, beweist das Lecken und teilweise Eintragen von Saccharin, das doch keine Spur von Nährwert enthält. Der Instinkt ist also auch nicht etwas absolut Sicheres. Es gibt eine Instinkt- Irrung. Weshalb unsere Ameisen so zahlreiche Arten von vorgeworfenen Blüten zerbeissen, belecken und eintragen, ist nicht schwer einzusehen. Es ist der in das Gewebe eingeschlossene Zuckersaft, den sie erstreben. In hervorragender Weise betreibt dieses Geschäft, sozusagen als Spezialistin, eine in der Toscana heimische Ameise (*Aphaenogaster testaceo-pilosa* Lucas, *spinosa* Emery, var. *nitida* Emery), die im Frühling massenhaft die Blütenblätter der Cistrosen einträgt, um des eingeschlossenen Zuckers habhaft zu werden. Die wieder ausgeworfenen, ausgebeuteten Korollen dieser Pflanzen bilden regelmässig ganze Kränze um das Kraterloch des Nestes herum [2].

Ausserhalb meiner Versuchsanstellungen sah ich mehrmals, wie *Formica rufo-pratensis* auf dem Simplon spontan Teile von Blüten auf den Strassen ins Nest transportierten. Eine sehr bevorzugte Blüte ist die von *Cerastium arvense*, deren zarte, weisse Petalen sie ganz zerreissen und zernagen. Aber auch *Polygala chamaebuxus*, *Silene inflata*, *Trifolium* und andere Blüten werden eifrig ausgebeutet, wohingegen die Blüten von *Galium pumilum* ssp. *alpestre*,

---

[1] Stäger, Rob. *Ueber die Einwirkung von Duftstoffen und Pflanzendüften auf Ameisen.* Zeitschr. f. wiss. Ins.-Biologie, Bd. XXVI, Nr. 2-3, 1931.

[2] Stäger, Rob. *Resultate meiner Beobachtungen und Versuche an Aphaenogaster testaceo-pilosa Lucas, spinosa Emery, var. nitida Emery.* Zeitschr. f. wiss. Ins.-Biologie, Bd. XVIII, 1923.

Myosotis alpestris und andere mit Vehemenz vor die Tür gesetzt werden. Um den Grund dieses Verhaltens einzusehen, müsste im Einzelnen studiert werden, ob diese nicht akzeptierten Blüten weniger oder keinen Zucker in ihren Geweben enthalten oder ob es vielleicht gewisse Gerüche sind, die die Ameisen abschrecken. Ich vermute, dies letztere möchte bei *Galium pumilum* ssp. *alpestre* der Fall sein. Jedenfalls beobachtete ich später einmal, dass auch die Blüten von *Achillea Erba-rotta* All. ssp. *moschata* (Wulfen) von den Ameisen verschmäht werden. Die Compositen enthalten bekanntlich oft starke Geruchsstoffe, die auf ätherischen Oelen basieren.

Betreffs Reis, der immer prompt abgeführt wurde, muss hier noch einer besonderen Beobachtung, die ich früher machte, Erwähnung getan werden. Wir wissen durch W. GOETSCH's [1] und meine eigenen Experimente [2], dass die Ernteameisen (*Messor*) der Mittelmeerländer Reis und andere Samen ohne Mälzprozess direkt verarbeiten und ihre Larven damit füttern, was unsern mitteleuropäischen Ameisen im Allgemeinen, wie wir gesehen, versagt ist (sie geniessen nur die Elaiosome). Dagegen ist bekannt, dass *Tetramorium caespitum* und bisweilen *Lasius niger* in heissen Sommern zu den Allüren der typischen Ernteameisen übergehen können und (auch elaiosomfreie) Samen zur Nahrung einernten und in ihren Nestern aufstapeln. Ich habe dies für *Tetramorium caespitum* nachgewiesen [3], das am Obern Aletschgletscher im Sommer 1928 massenhaft die Samen von *Trifolium thalii* in's Nest eintrug. Wichtiger war der damalige Nachweis, dass *Tetramorium* auch wirklich den Inhalt von Samen selbst verzehrt. Dieser Nachweis gelang mir mit Reiskörnern [4] im künstlichen Nest. Rudelweise wurden sie von den Arbeitern belagert und gierig beleckt, bis sie allerlei Dellen und Deformationen zeigten. *Tetra-*

---

[1] GOETSCH, W. *Beiträge zur Biologie körnersammelnder Ameisen.* Zeitschr. f. Morph. und Oekologie d. Tiere, 10. Bd., 2-3, 1928.

[2] STÄGER, Rob. *Beiträge zur Biologie von Messor barbarus L., Messor instabilis var. bouvieri Bondroit und Pheidole pallidula Nyl.* Zeitschr. f. wiss. Ins.-Biologie, Bd. XXIII, 3-4, 1928.

STÄGER, Rob. *Weitere Beiträge zur Biologie mediterraner Ameisen.* Zeitschr. f. Morph. und Oekologie der Tiere, 15. Bd., 3. Heft, 1929.

[3] STÄGER, Rob. *Die Samenverbreitung des Trifolium thalii durch die Rasenameise in der alpinen Stufe.* Berichte der Schweiz. Botan. Ges., Heft XXXVIII, 1929.

[4] *Loc. cit.*, p. 211.

morium caespitum und gelegentlich wohl auch *Lasius niger*, scheint somit unter unsern einheimischen Ameisenarten eine Sonderstellung einzunehmen und einen biologischen Uebergang zu den typischen Ernteameisen zu bilden, was um so verständlicher ist, als es in den Mittelmeerländern regelmässig Körner einträgt.

Herrn Prof. RYTZ am Botan. Instit. Bern verdanke ich bestens die Bestimmung der hier genannten Pflanzen, ebenso Herrn Apotheker KUTTER in Flawil die Determination einiger Ameisenarten.

Tome 40, nº 26. — Juillet 1933.

Was ist eine Mutation?[1]

von

Dr. Hans STEINER

Privatdozent für Zoologie

Antrittsvorlesung gehalten am 11. Februar 1933 an der Universität Zürich

(Aus dem zoologisch vergleichend-anatomischen Institut der Universität Zürich)

Von den seit langem bekannten Elementarfunktionen aller Lebewesen, die wir kurz mit den physiologischen Leistungen des Stoffwechsels, des Wachstums und der Fortpflanzung charakterisieren können, scheint uns keine das Wesen des Lebens selbst in einen grösseren Gegensatz zu den Eigenschaften der anorganischen, unbelebten Körper zu setzen, als die Fähigkeit, aus sich selbst immer wieder neue Lebewesen unter Erhaltung der arteigenen Merkmale entstehen zu lassen. Untrennbar mit dieser Eigenschaft der lebenden Substanz, sich zu vermehren, ist der Begriff der Vererbung. Denn unter Vermehrung verstehen wir die Verdoppelung bis Vervielfachung eines Individuums in ebensoviele neue Individuen derselben Konstitution und Beschaffenheit; als Vererbung aber bezeichnen wir die bei der Vermehrung stattfindende Uebertragung der Eigenschaften der Vorfahren auf ihre Nachkommen. Diese Grundeigenschaft der Lebewesen, sich zu vermehren und durch die Vererbung alle ihre Eigenschaften auf die Nachkommenschaft zu übertragen, steht mit der Forderung einer über Jahrmillionen sich erstreckenden Dauer des Lebens in vollkommener Uebereinstimmung; sie steht auch in Uebereinstimmung mit der alltäglichen Beobachtung, welche wir bei der Fortpflanzung der Pflanzen und Tiere machen können, insofern als uns alle stets derselben Art und desselben Gepräges zu sein scheinen.

[1] Im Auszug mitgeteilt, unter dem Titel: « Ueber den Begriff und das Wesen der Mutation », an der Generalversammlung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft in Neuchâtel, den 11. und 12. März 1933.

Dagegen führt ihre konsequente Auslegung zu einem Widerspruch mit unseren heutigen Anschauungen über die Entstehung und Entwicklung der Lebewesen überhaupt, nämlich zur Annahme einer absoluten Konstanz der Arten, der Unabänderlichkeit ihrer Eigenschaften und Merkmale. Die Unabänderlichkeit oder Konstanz der Arten war seit LINNÉ das Dogma der Naturwissenschaften: Tot numeramus species, quot ab initio creavit infinitum ars! Die Veränderlichkeit, die Variabilität der Arten, ist dagegen die Grundbedingung und unerlässliche Voraussetzung aller descendenztheoretischen Anschauungen, welche mit LAMARCK und DARWIN eine allmähliche Entwicklung, Evolution, aller Lebewesen von niedriger stehenden Organismen zu höher differenzierten Formen annehmen.

An der Tatsache dieser Evolution können wir heute nach den erdrückenden Beweisen, welche die vergleichende Anatomie, die Entwicklungsgeschichte, die Systematik, Tiergeographie und Paläontologie für die Descendenz- oder Abstammungslehre geliefert haben, nicht mehr zweifeln. Ebenso kann an der Tatsache der Veränderlichkeit, der Variabilität der Arten heute nicht gezweifelt werden; denn sie bildet eine durch viele Beobachtungen leicht nachweisbare Erscheinung.

Wir werden somit dazu geführt, an jener Elementarfunktion der Lebewesen, sich zu vermehren und ihre Eigenschaften den Nachkommen zu vererben, eine oder einige Modalitäten vorauszusetzen, welche bedingen, dass diese Nachkommen nicht immer und nicht in allen Teilen stets mit ihren Eltern übereinstimmen. Es ist klar, dass am Vorgang der Vererbung selbst, der Uebertragung der erblichen Eigenschaften, in diesen Fällen eine Besonderheit nachzuweisen sein muss.

Zunächst, was wird bei der Vererbung überhaupt übertragen? Man spricht wohl allgemein von der Vererbung von Eigenschaften und Merkmalen; jedoch erst seitdem unser berühmter Landsmann und Anatom Albert KOELLIKER anfangs der 40er Jahre des vorigen Jahrhunderts den Nachweis lieferte, dass sowohl die Spermatozoen, als auch die Eier der Metazoen einfache Zellen sind, und nachdem er später die grosse Bedeutung hervorhob, welche den Kernen für die Vermehrung und Teilung der Zellen zukommt, konnten für die Probleme der Befruchtung und der embryonalen Entwicklung, und damit auch der Vererbung, gesicherte morphologische Vor-

stellungen gewonnen werden [1]. Zunächst war es einleuchtend, dass nicht Eigenschaften und Merkmale des fertigen Individuums durch die Geschlechtszellen vererbt werden, sondern nur ihre " Anlagen ", d.h. die Fähigkeit, in den Nachkommen jene Eigenschaften und Merkmale wieder zu bilden und in Erscheinung treten zu lassen. Damit entwickelte sich die Vorstellung eines besonderen " Trägers der erblichen Anlagen ", des sog. Keimplasmas, das unser ebenso berühmter Landsmann, der Botaniker Carl NAEGELI als Idioplasma bezeichnet hat [2]. 1884 haben dann, beide unabhängig von einander, der Botaniker Eduard STRASBURGER und der Zoologe Oscar HERTWIG den Nachweis zu führen versucht, dass das Idioplasma NAEGELI'S, die spezifische Vererbungssubstanz, nur in den Kernen der Geschlechtszellen lokalisiert sein könne [3].

Seit den berühmten Untersuchungen van BENEDEN's [4] über die Befruchtung des Pferdespuhlwurms wissen wir ferner, dass die im Zellkern während der Bildung der Fortpflanzungszellen und bei der Befruchtung auftretenden Vorgänge, welche im wesentlichen durch die Bildung einer konstanten Anzahl von Kernschleifen, Chromosomen, charakterisiert sind, sich sowohl im Eikern, als auch im Spermakern in genau der gleichen Weise abspielen. Es bilden diese Chromosomen das einzige Aequivalent, das zwischen der Eizelle und der Spermazelle besteht; denn die männlichen Geschlechtszellen sind im übrigen meistens sehr verschieden von den Eizellen gestaltet, sehr viel kleiner und bestehen fast nur aus Kernsubstanz. Trotzdem übertragen beide Geschlechtszellen, die männlichen wie die weiblichen, die elterlichen Eigenschaften in genau der gleichen Art und Weise. Mit Oscar HERTWIG müssen wir deshalb auch heute noch die Annahme für gerechtfertigt halten, dass das Idioplasma in der Tat, wenn nicht ganz, so doch zum allergrössten Teile im Zellkerne, ja sogar in den Chromosomen lokalisiert sein muss.

Welche genaue, bis in alle Einzelheiten gehende Bestätigung diese Chromosomentheorie der Vererbung durch die Resultate der alternativen Mendelvererbung gefunden hat, ist allgemein bekannt und soll hier nicht weiter ausgeführt werden. Dagegen sei hier besonders darauf hingewiesen, dass wir gerade durch die Befunde der Mendelvererbung, insbeson-

---

[1] Siehe Anmerkungen am Schlusse p. 384 ff.

dere durch die Spaltungserscheinungen bei der Kreuzung verschiedenartiger Rassen und Varietäten miteinander, zur weiteren Annahme allerkleinster, unteilbarer und selbständiger Erbeinheiten gezwungen sind, den sog. Genen oder Erbfaktoren, die also ihrerseits wieder ihren Sitz in den Chromosomen haben müssen. Dass auch diese Annahme eine gute cytologische Grundlage besitzt, ist durch die bekannten Untersuchungen MORGAN's und seiner Schüler über die sog. Faktorenkoppelung und den Faktorenaustausch, sowie die lineare Anordnung der Gene im Chromosom, nahegelegt worden.[5]

Halten wir zunächst fest, dass wir für das Verständnis des Vorganges der Vererbung an die Annahme einer besonderen übertragbaren, also materiellen Erbsubstanz, des Idioplasmas, gebunden sind; ferner, dass diese aus einer sehr grossen Anzahl selbständiger Erbeinheiten, den Genen, zusammengesetzt ist, welche in ihrer Gesamtheit das Erbgut des betreffenden Individuums darstellen und bis in alle Einzelheiten seine erblichen Merkmale und Eigenschaften bestimmen. Idioplasma und Gene sind es allein, welche in identischer Art und Weise sowohl von den männlichen, als auch von den weiblichen Geschlechtszellen auf die Nachkommen übertragen werden, und die deshalb dafür verantwortlich zu machen sind, dass in jedem dieser Nachkommen wieder alle Merkmale seiner Vorfahren sich entwickeln.

* * *

Die Erscheinung der Variabilität, die Tatsache, dass unter den Individuen einer Art niemals zwei einander vollkommen gleich, sondern nur ähnlich sind, ist schon seit langem bekannt. LINNÉ selbst, der die Konstanz der Arten postulierte, sagt von den Varietäten dieser Arten: varietates sunt plantæ ejusdem speciei, mutatae a causa quacunque occasionali! Später hat LAMARCK unter der Annahme, dass jedes Lebewesen sich an die besondern Verhältnisse seiner Umgebung anpasse und die damit neu erworbenen Eigenschaften auf seine Nachkommen übertrage, die Lehre von der Vererbung erworbener Eigenschaften aufgestellt, während DARWIN für seine

Selektionstheorie das Vorkommen einer mehr zufälligen und nach allen Richtungen pendelnden erblichen Variabilität voraussetzte und dafür auch ein grosses Beobachtungsmaterial bekannt gab. Insbesondere beschrieb er bereits eine ganz spezielle Art von Varietäten, die er als " sports " oder " single variations " bezeichnete, und welche sich dadurch auszeichnen sollten, dass sie stets nur ganz vereinzelt und spontan auftreten, wobei sie sprungweise die neuen abweichenden Merkmale aufweisen, welche sich sofort konstant weitervererben. DARWIN mass diesen Sprungvarietäten jedoch neben der überall zu beobachtenden individuellen Variabilität keine grosse Bedeutung zu, wie denn überhaupt von den meisten Biologen allgemein an der Auffassung festgehalten wurde, dass die Umwandlung der Arten eine ganz allmähliche sein müsse, durch die Uebertragung allerkleinster Variationsschritte und ihre Summation im Laufe aufeinanderfolgender Generationen.[6]

Wie jedoch die Vererbung der Variabilitätserscheinungen tatsächlich erfolgt, darüber hat uns erst die moderne experimentelle Erblichkeitsforschung Aufschluss gegeben. Gehen wir aus von einem praktischen Beispiele: nehmen wir an, dass sich ein Kleintierzüchter schon seit vielen Jahren bemüht, aus seinem Kaninchenstamm durch die Auslese immer der feinhaarigsten Tiere eine wertvollere Rasse mit seidenweichem, dichtem Pelze herauszuzüchten, welchem die groben Grannenhaare fehlen, sodass dieser das Aussehen eines edleren Pelzes, etwa des Maulwurfes oder des Bibers, annehmen würde. Er versucht alle möglichen Mittel, um die Beschaffenheit des Felles seiner Zuchttiere direkt zu beeinflussen, sorgfältige Pflege und Reinigung des Pelzes, besondere Fütterung und Stallhaltung, künstliches Ausrupfen der Grannenhaare u.s.f.; alles vergeblich! Wohl zeigen seine Tiere vielleicht ein etwas schöneres Fell, sie sind sauberer und gepflegter, allein selbst nach vielen Generationen sind und bleiben sie, was sie von Anbeginn waren: ganz gewöhnliche rauhhaarige Kaninchen. Da liest dieser Züchter zufälligerweise, dass im Jahre 1919 bei einem Bauern im Departement de la Sarthe, in Nordfrankreich, eine ganz gewöhnliche Kaninchenhäsin plötzlich, je einmal hintereinander zwei Jungkaninchen geworfen habe, die alle Eigenschaften des Pelzes momentan aufwiesen, die herauszuzüchten ihm nicht gelang: ein Fell ohne Grannenhaare, mit einem dichten, kurzen Wollkleid. Von diesen beiden Jungtieren stammt die neue

Kaninchenrasse ab, welche seit 1924 unter der Bezeichnung « Castor-Rex-Kaninchen » (Biberkönig) überall bekannt und berühmt geworden ist [7]. Und auf ähnliche Art und Weise sind fast alle distinkten Varietäten und Rassen unserer Kulturpflanzen und Haustiere entstanden [8].

Wie dieses Beispiel zeigt, bestehen zwei Arten der Variabilität: eine erbliche und eine nichterbliche. Es hat sich gezeigt, dass alle körperlichen Unterschiede, welche im Laufe der individuellen Entwicklung unter dem Einflusse besonderer Lebensbedingungen ausgebildet werden, nicht erblich sind, für den Vorgang der neuen Rassen- und Artenbildung gar nicht in Frage kommen können. Man bezeichnet diese nichterblichen Varietäten nach einem schon von Naegeli definirten Ausdruck als Modifikationen.

Dagegen haben sich ähnliche Beobachtungen, wie die soeben erwähnte über das Entstehen des Castorrexkaninchens, seit den Angaben von Darwin ausserordentlich gehäuft. Es ist das Verdienst des Botanikers Hugo de Vries gewesen, die Aufmerksamkeit der Biologen erneut auf diese erblichen Sprungvarietäten gelenkt zu haben [9]: Er benutzte für ihre Kennzeichnung das schon Linné geläufige Wort « mutatio » und stellte in seiner bekannten Mutationstheorie die These auf, dass nur die Mutationen die Ausgangspunkte neuer Rassen und neuer Arten sein können. Die moderne Vererbungslehre muss dieser Auffassung durchaus beipflichten. Sicher erscheint uns heute, dass wohl alle besonderen Merkmale unserer Haustierrassen, wie z.B. Albinismus, Scheckung und Buntfarbigkeit, ferner Lang- und Kurzhaarigkeit, Dackelbeinigkeit, Mopsköpfigkeit, Poly- und Syndactylie, sowie viele andere mehr, auf das erstmalige Auftreten einzelner Mutanten mit diesen Eigenschaften zurückzuführen sind. Nicht anders haben sich die über 400 erblichen Varietäten verhalten, welche seit 1909 bei der Taufliege *Drosophila melanogaster*, dem Lieblingsobjekt der Erblichkeitsforscher, aufgetreten sind; und nicht anders ist das Benehmen aller Spontanvarietäten, die auch im Freien gefunden werden. Allgemein können wir deshalb mit Mutation eine erbliche Varietät bezeichnen im Gegensatze zur nichterblichen Modifikation, wobei die Grösse des Unterschiedes gegenüber der Ausgangsform, die Grösse des Sprunges also, durchaus nebensächlich ist [10].

Das Erscheinungsbild eines Individuums, sein Phänotypus

(Johannsen)[11], kann somit einmal rein nur durch seine Lebenslage verändert worden sein; dann handelt es sich um eine Modifikation. Oder aber seine Veränderung ist durch eine Aenderung seiner erblichen Grundlage, des Genotypus, verursacht; dann haben wir eine echte Mutation vor uns.

Mit dem Begriff der erblichen Varietät überhaupt ist jedoch jener der Mutation nicht ohne weiteres identisch. Als eine der bekanntesten Erscheinungen kennen wir z.B. heute das Auftreten neuer erblicher Varietäten infolge der Kreuzung zweier genotypisch verschiedener Rassen miteinander. Es handelt sich in diesem Falle um die Neukombination selbständig mendelnder Erbfaktoren, welche in schon mutiertem, verändertem Zustande, sowohl von der väterlichen, als auch von der mütterlichen Seite her in die Bastardgeneration eingeführt wurden und hier, je nach der mehr oder weniger zufälligen Art ihres Zusammentreffens, zur Ausbildung scheinbar ganz neuer Eigenschaften im Phänotypus Anlass geben. Es ist aber klar, dass es sich hier nicht um neue Mutationen handelt, auch nicht im Sinne einer sog. Amphi- oder Hybridmutation, wie sie neuerdings von Plate bezeichnet werden[12]. Als Mutationen können aber auch nicht jene neuen erblichen Varietäten aufgefasst werden, welche dadurch zustande kommen, dass die Anzahl und Zusammensetzung der Chromosomen verändert wird, sei es dadurch, dass sie eine Halbierung, Verdoppelung oder Vervielfachung des ganzen Chromosomensatzes erfahren (sog. polyploide Chromosomenmutationen), oder sei es, dass sie eine Vermehrung oder Verminderung durch einzelne ganze Chromosomen (sog. polysome Chromosomenmutationen) oder durch einzelne Teilstücke von solchen (sog. Chromosomen-Aberrationen) erleiden. Diese Vorgänge, die besonders bei Speziesbastardierungen auftreten und mit Unregelmässigkeiten während der Kernteilungen der Geschlechtszellen und ersten Furchungszellen der Bastarde zusammenhängen, ändern an der ursprünglichen Beschaffenheit der einzelnen Erbfaktoren ebenfalls nichts; wenn durch irgend einen Regulationsvorgang, wie er zuweilen zu beobachten ist, der ursprüngliche Zustand des Genoms, d.h. die ursprüngliche Anzahl und Zusammensetzung der Chromosomen rekonstituiert wird, erscheinen auch wieder die alten Phänotypen mit ihren charakteristischen Merkmalen. Es sei hier erwähnt, dass die Mehrzahl der von de Vries beschriebenen erblichen Varietäten der *Oenothera lamarckiana*,

auf welche er seine Mutationstheorie aufbaute, gerade aus solchen Genom-Aberrationsvarietäten und nicht aus echten Mutationen bestand, womit auch ihr eigentümliches Verhalten, das mit der alternativen Mendelvererbung nicht übereinstimmen wollte, ihre Erklärung fand [13].

Aehnlich wie seinerzeit das Wort Varietät zu einem Sammelbegriff ganz verschiedenartiger Erscheinungen geworden war, droht heute auch die Bezeichnung Mutation als Sammelbegriff ganz heterogener, erblicher Zustände benutzt zu werden. Bei der überragenden Bedeutung, welche der Mutation sowohl in der Erblichkeitsforschung, als auch in den Evolutionstheorien zukommt, scheint mir deshalb von grösster Wichtigkeit zu sein, dass wir daran festhalten, nur eine solche erbliche Varietät als Mutation zu bezeichnen, welche ihr neues, abweichendes Merkmal einer tatsächlichen Zustandsänderung des Idioplasmas oder eines Genes verdankt, nicht aber lediglich der Neukombination, Summation oder Aberration (veränderte, topographische Lage) schon vorhandener Gene [14].

Diese enger gefasste Definition der Mutation, welche mit dem bisher von den Autoren als « Genmutation » oder « Faktorielle Mutation » bezeichneten Begriff identisch ist, steht durchaus im Einklang mit allem, was wir bis heute über das Auftreten neuer erblicher Merkmale wissen. Da die genotypische Aenderung in den meisten Fällen nur ein einziges Gen betrifft, ist die selbstverständliche Folgerung hiervon, dass die Mutationen das neue Merkmal nur im heterozygoten Zustand enthalten [15]. Dies ist auch wirklich der Fall in all den Mutanten, bei welchen das neue Merkmal sich dominant verhält, also im heterozygoten Zustande bereits sichtbar wird. Andererseits sind alle rezessiven, sichtbarwerdenden Mutationen stets homozygot mit Bezug auf ihr neues Merkmal, was nur verständlich ist unter der Voraussetzung, dass zufälligerweise zwei homologe rezessive Heterozygoten, welche als solche ihr neues Merkmal nicht in Erscheinung treten lassen können, miteinander zur Paarung gelangten und die Homozygoten des neuen Merkmals erzeugten. Die erstmalige mutative Aenderung des Merkmals konnte aber auch hier nur einen einzigen Erbfaktor betreffen, wodurch ja eben die rezessiven Heterozygoten gebildet

wurden. Mit diesen Feststellungen ist auch schon gesagt, dass die neuen Merkmale der Mutationen in ihrem Erbgang den Mendelschen Spaltungsgesetzen folgen, ja, dass es sogar zum typischen Erkennungszeichen der echten Mutationen gehört, wenn sie einen alternativen Erbgang aufweisen. Hieraus folgt weiter, dass sie alle Erscheinungen, wie Faktorenkoppelung und -austausch, geschlechtsbegrenzte Vererbung u.s.w. aufweisen werden, welche bei der Vererbung einfach bedingter Merkmale experimentell nachgewiesen sind. Ebenso ist vorauszusetzen, dass ein Mutationsschritt auch wieder rückgängig gemacht werden kann, d.h. dass ein mutiertes Gen in seinen früheren Zustand sich zurückverwandeln könne. Solche Rückmutationen sind in der Tat sehr häufig. Da ferner das Idioplasma infolge der fortgesetzten Kernteilungen während der ontogenetischen Entwicklung auf alle Zellen des Körpers übertragen (vererbt) wird, ist die Möglichkeit des Mutierens der Gene und damit des Auftretens erblich abgeänderter Eigenschaften in jeder Lebensphase und an jedem Körperteile gegeben. In der Tat kennen wir Mutationen, welche sowohl durch genotypische Aenderungen in den Fortpflanzungszellen (generative oder Keimzellen-Mutationen), als auch in einer Furchungszelle oder in irgendeiner Zelle des wachsenden Körpers (somatische oder Körperzellen-Mutationen) verursacht sind. Im letzteren Falle kann selbstverständlich das abgeänderte Merkmal nur in dem Körperteil sichtbar werden, der in direkter Folge von der mutierten Somazelle abstammt. Die schönsten Fälle solcher somatischer Mutationen sind die sog. Spross-Mutationen der Pflanzen, bei welchen z.B. eine rotblühende Art plötzlich an einem Zweige weisse Blüten treibt, welche bei Selbstbefruchtung einen Samen liefern, aus welchem auschliesslich weissblühende Nachkommen sich entwickeln.

Was die Häufigkeit des Auftretens von Mutationen anbetrifft, so bilden sie schon lange nicht mehr die seltene, vereinzelte Erscheinung, als welche sie ursprünglich bezeichnet worden sind. Von der Taufliege *Drosophila melanogaster* kennt man heute, kaum zwanzig Jahre, nachdem sie zu einem der bestuntersuchten Objekte der Vererbungsforschung geworden ist, weit über 400 Mutationen, wobei nach den Schätzungen der Morgan-Schule auf ca. 10 000 nichtmutierte Individuen eine Mutante fallen soll. Nach den Angaben Baur's soll dagegen beim Löwenmäulchen, *Antirrhinum*

majus, schon auf ca. 10-20 Individuen eine mutierte Pflanze kommen. Eine gewisse Relation besteht übrigens auch zwischen der Häufigkeit des Auftretens und der Natur des abgeänderten Merkmals, sodass wir annehmen müssen, dass einzelne Gene öfters und leichter ihren Zustand ändern als andere. Wichtig ist die Feststellung, dass homologe und identische Merkmalsänderungen nicht nur innerhalb ein und derselben Art mehrmals, unabhängig voneinander aufgetreten sind, sondern auch bei verschiedenen Arten von systematisch oft sehr weit entfernten Gruppen. So lässt sich z. B. der Albinismus und Melanismus, die Scheckung, fast bei allen Tieren als mutative Erscheinung nachweisen; häufig sind bei Vögeln und Säugetieren die Seidenfedrigkeit bez. Langhaarigkeit (Angorismus), ferner die Anurie, Kurz- und Dachsbeinigkeit, Polydaktylie, und viele andere Mutationen mehr, und zwar nicht nur im Zustand der Domestikation, sondern auch im Freien. Dies muss zur Anschauung führen, dass sehr viele Gene bei verschiedenen Arten identisch sind, und dass sie auch innerhalb dieser verschiedenen Arten immer nur die gleichen oder sehr ähnliche Zustandsänderungen erleiden. Es drängt sich uns deshalb schon hier die Annahme auf, dass der Mutationsvorgang am einzelnen Gen viel mehr von inneren Bedingungen, seiner chemischen Konstitution und seiner molekularen oder atomaren Struktur und den durch diese bedingten intramolekularen Kräften abhängig ist als von äusseren Faktoren. Den gleichen Eindruck gewinnen wir endlich auch aus der Erscheinung des sog. multiplen Allelomorphismus, d. h. der Tatsache, dass ein und dasselbe Gen verschiedene, aufeinanderfolgende Zustandsänderungen erfahren kann, welche sich in ihrer phänotypischen Auswirkung oft als stufenweise Abänderung ein und desselben Merkmals zu erkennen geben. So zeigt z. B. das normalerweise dunkelrote Auge der *Drosophila* eine solche multiple Allelomorphenreihe über hellrotäugige Mutanten zu gelbäugigen, elfenbeinäugigen bis weissäugigen; oder die dunkle schwärzliche Gefiederzeichnung sehr vieler Vögel eine Abstufung über dunkelgrau und hellgrau bis zu weiss (dilute Farbabstufungen).[16]

Das Wesen der Mutation ist somit nach allen diesen Ausführungen ziemlich eindeutig und klar umschrieben durch die Feststellung, dass sie auf einer effektiven Zustandsänderung eines oder mehrerer Erbfaktoren beruhen muss.

* * *

Was aber wissen wir über die Ursachen, welche zu einer Aenderung der Erbfaktoren führen ? Es hat Prof. R. GOLDSCHMIDT in einem Berichte über das Mutationsproblem auf der Versammlung der deutschen Gesellschaft für Vererbungsforschung im Jahre 1922[17] gesagt: « Wenn wir ehrlich sein wollen, können wir sagen, dass wir darüber nichts, rein gar nichts wissen. » Und viel weiter sind wir auch heute nicht gelangt.

Infolge ihrer Kleinheit entziehen sich die substantiellen Erbeinheiten jeder direkten Beobachtung und Analyse. Die Anzahl der Gene wird bei *Drosophila* von MORGAN auf 2000 haploide Einheiten geschätzt, deren Durchmesser auf 20 bis 60 Tausendstel Micron angegeben wird, d. h. etwas grösser als ein Hämoglobin-Molekül. Neuere Anschauungen von PRZIBRAM und KOLTZOFF gehen sogar dahin, dass die Eiweisskörper, welche die Chromosomenstruktur bilden, aus einer aminosauren Kette bestehen, ähnlich jener des von E. FISCHER postulierten hypothetischen Polypeptids aus den 18 bekannten Aminosäuren. Die hohen Werte, welche die neuesten Bestimmungen der Molekulargewichte der Eiweisskörper ergeben haben (bis 200.000), zeigen ferner, dass bei einer kettenartigen Aneinanderreihung der Aminosäuren die Moleküllänge dieser Eiweisskörper bis zu jener eines einzelnen Chromosoms, nämlich 10^{-4} cm heranreichen könnte; was mit anderen Worten nicht anderes heisst, als dass die Chromosomen selbst Moleküle von Eiweisskörpern oder aneinandergelagerte solche Molekülbündel vorstellen. Wenn wir nun bedenken, dass die Zahl der möglichen Isomeren bei der intramolekularen Umstellung der einfach vorhandenen 18 Aminosäuren des hypothetischen Polypeptids bereits gegen eine Trillion beträgt, beim hochmolekularen Eiweissmolekül des Chromosoms mit seinen Hunderten von polypeptiden Radikalen und Tausenden von aminosauren Kernen jedoch Centillionen erreichen muss, dann erscheint uns die Vorstellung nicht mehr so unwahrscheinlich, dass alle körperlichen und physiologischen Eigenschaften und ihre mutativen Abänderungen, selbst bei den kompliziertesten und höchst differenziertesten Lebewesen, z. B. beim Menschen, durch die stoffliche Zusammensetzung des Idioplasmas bedingt werden[18].

Mögen die Gene nun entweder distinkte Moleküle bilden oder

verschiedenartigen Atomgruppen innerhalb eines Eiweissmoleküls entsprechen, sicher ist, dass wir über ihre Wirkungsweise noch gar nichts Bestimmtes wissen. Sie ist sehr oft mit der physiologischen Wirkung der Fermente und der Hormone verglichen worden[19]. In der Tat zeigt auch die Analyse der einzelnen Faktoren, welche an der Bildung eines körperlichen Merkmals beteiligt sind, z. B. an der Pigmentgenese, dass enzymatische Prozesse weitgehend daran beteiligt sind. Eines der instruktivsten Beispiele in dieser Hinsicht, und für die physiologische Auswirkung eines Gens überhaupt, ist erst kürzlich von A. KUEHN[20] bekannt gegeben worden. Bei der Mehlmotte *Ephestia kühniella* ist vor einiger Zeit eine albinotische Mutation mit roten Augen aufgetreten, deren Raupen sich ebenfalls durch eine allgemein blasse Färbung auszeichnen. Werden nun in diese weisslichen Raupen pigmentierte Gewebsteile der normalen Raupen implantiert, dann zeigt es sich, dass die Augen der aus diesen, so behandelten Raupen ausschlüpfenden Schmetterlinge wiederum dunkel pigmentiert sind. Da ein von Zelle zu Zelle fortschreitender Einfluss im Insektenkörper kaum in Frage kommt, ist höchstwahrscheinlich anzunehmen, dass von den implantierten normalen Zellen unter dem Einfluss ihres nichtmutierten Genes Stoffe, Enzyme oder Hormone, gebildet werden, welche in die Körpersäfte übertreten und an andere Stellen des Körpers, wo infolge des mutierten Genes diese Stoffe fehlten und kein Pigment gebildet werden konnte, hingelangen, sodass nunmehr die Pigmentbildung ermöglicht wird. Trotzdem dürfen wir die Gene selbst nicht als Enzyme, auch nicht als Autokatalysatoren, auffassen; denn sie zeigen zum Unterschiede zu diesen toten Zellprodukten alle Attribute der lebenden Substanz selbst, d. h. sie sind wachstumsfähig und teilungsfähig. Sie müssen demnach als ganz spezifisch gebaute, organische Körper aufgefasst werden, die lebendig sind, welche also die Fähigkeit zu assimilieren, sich selbst aufzubauen, zu wachsen und durch Teilung sich zu vermehren, besitzen; die in ihrer Auswirkung eine ganz bestimmte Reaktionsweise aufweisen, welche die Entwicklung des entstehenden Orgnismus derart beeinflusst, dass ganz bestimmte Formen und Strukturen, die Eigenschaften und Merkmale der betreffenden Art, gebildet werden. Im mutierten Gen ist die Reaktion geändert, und es ist anzunehmen, dass diese Aenderung durch eine Konstitutionsänderung der stofflichen Grundlage des Gens bewirkt wurde.

Ueber die Ursachen, welche eine solche Aenderung herbeiführen können, lässt sich wiederum nichts Bestimmtes aussagen. Das Nächstliegende ist, an eine Beeinflussung des Idioplasmas durch das Cytoplasma der Zelle selbst zu denken, in welchem ja der Kern mitsamt seinen Chromosomen und allen Genen eingebettet liegt, und welches die Nährsubstanz darstellt, aus der jener und diese sich immer wieder aufbauen. Dass diese Möglichkeit besteht, ist unbestritten; dafür sprechen schon die Versuche, welche beweisen, dass eine experimentell erzeugte Immunität auf die Nachkommenschaft übertragbar ist. Es hat ferner bekanntlich V. Jollos gezeigt, dass unter der Einwirkung von Giften, extremen Temperaturen, spezifischen Seren, etc., Protozoen, aber auch vielzellige Tiere, in ihrem Bau und Verhalten verändert werden können, und dass diese Umstimmung sich nachher auf mehrere Generationen übertragen lässt. Sie klingt allerdings allmählich ab und verschwindet bei den Protozoen regelmässig mit den ersten Befruchtungsvorgängen. Die Umstimmung steht also ausserhalb des Idioplasmas, sie stellt somit eine Modifikation dar und wurde auch von Jollos als « Dauermodifikation » bezeichnet. Die Möglichkeit der Uebertragung von cytoplasmatischen Veränderungen ausserhalb des Kernes von einer Zelle auf die andere und von einer Generation zur anderen, namentlich durch das Mittel des Eiplasmas, ist somit experimentell bewiesen. Dass aber diese Umstimmungen des Zellplasmas direkt, oder nach und nach, auch auf das Idioplasma einwirken und dort zur Mutation der Gene führen, kann wohl postuliert werden, lässt sich aber bis heute nicht einwandfrei beweisen. Immer wird hier nämlich der Einwand zu berücksichtigen sein, dass jene Aussenkräfte, Hitze, Kälte, Gifte, etc., welche das Zellplasma veränderten, auch direkt das Idioplasma treffen konnten, um es ebenfalls zu verändern. Dieser Einwand lässt sich sogar allgemein dahin erweitern, dass alle Umweltfaktoren, welche den Körper eines Organismus beeinflussen und seine Modifikationen entstehen lassen, auch direkt bis zu den Geschlechtszellen vordringen und dort auf dem Wege der sog. Parallel-Induktion eine entsprechende Veränderung des Idioplasmas hervorrufen können. In jedem Falle, ob sich nun die Aussenfaktoren auf dem Wege der somatischen oder der Parallel-Induktion auswirken, wäre zu erwarten, dass die Mehrzahl, wenn nicht alle Geschlechtszellen mehr oder weniger gleichsinnig mutier-

ten, da sie doch alle unter der gleichen Induktionswirkung stehen. Dies aber ist nicht der Fall! Im Gegenteil, wir haben gesehen, dass die Mutationen immer nur als ganz singulärer Vorgang erscheinen, dass also unter Tausenden und Millionen von Geschlechtszellen immer nur eine einzige mutiert, ja sogar, dass von den zwei homologen Genen der diploiden Chromosomengarnitur immer nur ein einziges sich ändert. Die Heterozygotie ist ja typisch für die Mutation.

Das ganz sporadische, vereinzelte Auftreten der Mutation und ihr heterozygoter Charakter scheinen mir die stärksten Argumente zu sein, welche gegen eine Beeinflussung des Mutationsvorganges durch äussere Faktoren, also gegen eine Induktion sprechen, möge diese auf somatogenem Wege oder durch eine direkte Aenderung der Plasmaeigenschaften der Geschlechtszellen selbst wirksam gedacht sein.

Die lamarckistische Lehre von der Vererbung erworbener Eigenschaften reduziert sich demnach heute, sogar nach der Ansicht der Neo-Lamarckianer unter den Biologen, auf die einfache Forderung des Nachweises, ob Aussenfaktoren überhaupt eine Wirkung auf den Mutationsprozess auszuüben im Stande sind oder nicht. Nun kann als wichtigstes Forschungsergebnis auf dem Gebiete der experimentellen Vererbungslehre in den letzten Jahren das Resultat der Versuche von H. J. Muller vom Jahre 1927 bezeichnet werden, welches zeigt, dass es mit Hilfe von Röntgenbestrahlungen in der Tat möglich ist, Mutationen experimentell zu erzeugen[21]. Die in den Muller'schen Versuchen aufgetretenen Mutationen der *Drosophila*-Fliege sind jedoch zum allergrössten Teile identisch mit solchen, die früher schon spontan entstanden, und die schon längst bekannt sind. Es beweisen diese Experimente somit nur, dass es mit Hilfe der Röntgenbestrahlungen wohl möglich ist, die Häufigkeitsrate des Auftretens von Mutationen ausserordentlich, bis um 100 %, zu steigern, dass aber der spezifische Charakter der Mutationen nach wie vor unberührt bleibt. Aus den Muller'schen Experimenten ergibt sich damit eine ausserordentlich interessante Parallele zu der schon mehrmals geäusserten Ansicht, dass auch die Krebsgeschwülste nichts anderes als Mutationen somatogener Zellen sind, deren Mutationsrate bekanntlich durch Röntgenbestrahlungen ebenfalls ausserordentlich erhöht werden kann, deren Eigenart jedoch unbeeinflussbar bleibt[22].

Neuerdings glaubt nun aber V. Jollos den experimentellen Beweis für ein bestimmtes sog. gerichtetes Mutieren unter der Einwirkung eines gleichsinnig über mehrere Generationen hinweg sich geltend machenden Aussenfaktors erbracht zu haben[23]. In seinen Versuchen wurden wildfarbene rotäugige *Drosophila*-Fliegen extremen Hitzetemperaturen ausgesetzt; es erschienen zunächst, neben anderen, auch hellrotäugige Mutanten, welche ihrerseits bei fortgesetzter Hitzeeinwirkung gelbäugige Formen hervorbrachten; aus diesen entstanden elfenbeinäugige und wiederum aus letzteren endlich weissäugige. Eine andere Mutationsreihe ergab zunächst eine etwas dunkler pigmentierte Mutation, die über zwei weitere Stufen immer stärkerer Schwärzung bis zu ganz schwarzen Fliegen führte. In beiden Fällen handelt es sich jedoch auch hier um bereits seit langem bekannte Mutationen, welche miteinander ebenfalls schon bekannte Reihen sog. multipler Allelomorphen bilden. Etwas Neues entstand somit in diesen Experimenten ebenfalls nicht, noch viel weniger aber handelt es sich um ein « gerichtetes » Mutieren nach einem bestimmten Ziele hin, sondern lediglich um die Auslösung der aufeinanderfolgenden Mutationsschritte ein und desselben Gens in einer multiplen Allelomorphenreihe durch die extreme Hitzeeinwirkung. Ueber die Endstufen hinaus führte die Einwirkung in keinem Falle[24].

Was demnach alle diese Experimente bis heute nicht nachzuweisen vermochten, das ist eine bestimmte Korrelation zwischen dem bewirkenden Reiz und der bewirkten Mutation! Wenn in den Röntgenversuchen Mullers die verschiedenartigsten Aenderungen der Farbe, Form und Grösse der Augen, Flügel, Borsten, des ganzen Körpers u. s. f. der *Drosophila*-Fliege auftauchen, so ist es schwer, eine Relation zwischen diesen Eigenschaften und den kurzwelligen Strahlen zu finden; gleiches ist zu sagen mit Bezug auf die Hitze-Experimente Jollos und ähnliche Temperaturversuche, namentlich mit Insekten, bei welchen bald albinotische, bald melanistische Mutationen auftreten und die nur eines beweisen, dass nämlich die normale Pigmentbildung gestört wurde. Ebenso ist es unmöglich, um noch ein Beispiel anzuführen, in den Versuchen von Harrison und Garrett[25], in welchen im Anschluss an eine bestimmte metallsalzreiche Nahrung bei einigen Schmetterlingsarten aus der Familie der Geometriden melanistische Formen auftraten,

einen Rückschluss auf eine bessere Anpassung dieser Schwärzlinge an die abgeänderte Ernährung in ihrem Raupenstadium zu machen. Es treten also auch im Experimente die Mutationen unabhängig und wahllos auf, genau gleich, wie sie es unter natürlichen Bedingungen tun [26].

Welches unter diesen normalen Verhältnissen die auslösenden Momente des Mutationsvorganges sind, das entzieht sich vollständig unserer Kenntnis. Nach den Befunden von MULLER könnte an die natürliche Radiation, die kosmische Strahlung, als einen dieser Faktoren gedacht werden; sie ist aber nach den Angaben von EFROIMSON [27] viel zu schwach, um selbst die natürliche Mutationsrate bei der *Drosophila*-Fliege hervorzurufen. Wie dem auch sei — und es könnten ja auch viele andere geo-physikalische, ökologische und rein physiologische Faktoren in Betracht fallen, wie Hitze, Kälte, Trockenheit, Feuchtigkeit, Sonnenbestrahlung, Beschaffenheit des Aufenthaltsortes, der Nahrung und andere mehr — sicher ist, dass in allen bisher bekannt gewordenen Fällen, sowohl im Experimente, als auch im Zustande der Domestikation, wie endlich auch in freier Wildbahn, die aufgetretenen Mutationen eine spezifische Adaption, eine Anpassung oder auch nur konstante Korrelation zu den besonderen Faktoren ihrer Umgebung nicht aufweisen. Damit scheint das Hauptargument der lamarckistischen Auffassung der Evolution, auch unter dem weitgehenden Zugeständnis, dass in der Tat unter dem Einfluss bestimmter extremer (und deshalb in der Natur wohl kaum in Frage kommender) Aussenfaktoren erbliche neue Varietäten ausgelöst werden können, hinfällig zu sein, jenes Argument nämlich, welches eine direkte Anpassung der Lebewesen an die Bedingungen ihrer Umwelt fordert. Es bleibt zur Zeit als richtendes Prinzip und zur Erklärung der tatsächlich vorhandenen Anpassung der Organismen an ihre Umwelt nur die Annahme der DARWIN'schen Selektion durch die natürliche Zuchtwahl übrig, welche unter den vielen, nach allen Richtungen tastenden Mutationen die zufälligerweise bestangepassten, und vielleicht auch die belanglosen, bestehen lässt, die schädlichen jedoch unbedingt ausmerzt.

* * *

So gelangen wir endschliesslich zur Folgerung, dass der eigentliche Mutationsvorgang von inneren Faktoren bestimmt und geleitet wird. Es ist interessant festzustellen, dass wir damit zu ähnlichen Anschauungen zurückgeführt werden, wie sie von Carl NAEGELI schon 1884 in seiner mechanisch-physiologischen Theorie der Abstammungslehre ausgedrückt worden sind. Nach ihm besteht eine phylogenetische Vervollkommnung des Idioplasmas durch innere Ursachen, bei welchem Prozess durch die Molekularkräfte der Eiweissmicelle (wir würden heute vielleicht sagen, des Gens) der Idioplasmakörper eine stets zunehmende Komplikation der Konfiguration annimmt [28]. In seinen Darstellungen tritt ebenfalls schon klar die Auffassung zu Tage, dass jede Konfigurationsstufe des Idioplasmas, somit auch jene seiner Einheiten, durch die vorausgehende Stufe vorbestimmt ist, d. h. dass wir auch heute, wenn wir den Mutationsvorgang von inneren Faktoren abhängig machen, nicht um die Anschauung herumkommen können, dass jeder Mutationsschritt eines Gens auch schon den nächsten vorausbestimmt, so wie er selber durch den vorhergehenden Zustand des Genes bedingt war. Insofern also sind die Mutationen doch nicht wahllos und richtungslos, sie laufen zwangsläufig in der durch ihre Konfiguration bedingten Richtung zunehmender Differenzierung oder Vereinfachung. Dies aber ist tatsächlich im grossen und ganzen das, was uns die orthogenetische Entwicklung aller Lebewesen, ihre mehr oder weniger geradlinige Evolution, lehrt. Im besonderen ist es aber auch das, was wir aus den Erscheinungen der identischen, homologen Mutationen, der Reversibilität des Mutationsschrittes und des Auftretens von multiplen Allelomorphenreihen zu entnehmen haben.

Trotzdem — der eigentliche Mutationsvorgang bleibt bis zur Stunde ein rätselhaftes, ungelöstes Phänomen ! Auf allen Gebieten der modernen Erblichkeitsforschung müssen weiterhin neue Beobachtungen, neues Tatsachenmaterial gesammelt werden, bevor an die endgültige Beantwortung der Frage, was wirklich eine Mutation ist, herangetreten werden kann. Nachdem in der Frühzeit der Genetik, nach der Wiederentdeckung der MENDEL'schen Regeln, begreiflicherweise die Nachprüfung des rein mechanischen Verlaufs der Merkmalsübertragung bei der Vererbung im Vordergrund des Interesses stand, und später dann, namentlich durch die grossartigen Befunde der MORGAN'schen Schule, das Hauptaugenmerk sich auf

die zytologische Verifizierung dieser Mechanismen richtete, drängen heute mehr und mehr die entwicklungs-physiologischen Probleme der Vererbung nach einer Lösung. Hier bildet schon seit Jahren das Studium der Auswirkungsweise der Anlagenfaktoren während der Ontogenese das Forschungsziel der experimentellen Entwicklungsmechanik, welchem sie namentlich durch Implantations- und Transplantationsversuche nahe zu kommen versucht. Hier wird vor allem auch die Phänogenetik oder entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse berufen sein, uns einen Einblick in das Wesen und die Eigenart der einzelnen erblichen Faktoren zu verschaffen. Es wird aber einmal die Aufgabe einer allgemeinen, vergleichenden Genetik sein müssen, alle Einzelresultate zu sammeln und kritisch miteinander zu vergleichen, um endschliesslich auf dem Wege des Analogie- und Homologieschlusses vielleicht zu einer richtigen Einschätzung aller Vererbungserscheinungen, mit Einschluss des Mutationsvorganges und der Evolution, zu gelangen.

So sehen wir, auch auf diesem jüngsten Forschungsgebiete der biologischen Wissenschaften, die Genetik sich immer mehr zu einem weitumspannenden, imposanten Lehrgebäude entwickeln. Und so wie überall, wo dem menschlichen Wissensdurste neue Ausblicke sich eröffnen und seinem steten Erkenntnisdrange weite Ziele gesteckt werden, so können wir auch hier bekennen: « Es ist eine Lust und Freude, zu forschen und zu arbeiten ! ».

ANMERKUNGEN

[1] A. Koelliker. *Beiträge zur Kenntnis der Geschlechtsverhältnisse und der Samenflüssigkeit wirbelloser Tiere, nebst einem Versuche über das Wesen und die Bedeutung der sog. Samentiere.* Berlin, 1841.

In dieser Arbeit führt Koelliker, entgegen den damals herrschenden Anschauungen, welche geneigt waren, die Samenzellen für Parasiten anzusehen, zum ersten Male den Beweis, dass die Spermatozoen zellige Elemente des betreffenden tierischen Organismus und den Eiern gleichwertig sind.

— *Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden.* Zürich, 1844. — Worin Koelliker den Nachweis führte, « dass bei Embryonen alle Elemente in ununterbrochener Formfolge von den Furchungskugeln abstammen und ... dass höchstwahrscheinlich alle Zellen derselben direkte Abkömmlinge der Furchungskugeln seien. » (Vergl. auch Koelliker: *Erinnerungen aus meinem Leben*, Leipzig, 1899, p. 197, und p. 193, auf welcher er einleitend darauf hinweist, dass er schon im Jahre 1845 den Satz aufgestellt habe, « dass die

zelligen Elemente die eigentlichen Träger und Vermittler der Lebensvorgänge sind ».)

— *Ueber Vererbung (Idioplasma).* Würzb. Sitzungsber. 1885. — *Die Bedeutung der Zellenkerne für die Vorgänge der Vererbung.* Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 42, 1885. — In diesen beiden Arbeiten zeigte KŒLLIKER gleichzeitig mit NÄGELI, O. HERTWIG und STRASBURGER, dass die « Tatsache, dass der erste Kern des Embryo durch Konjugation eines männlichen und weiblichen Kernes entstehe und diese seine hermaphroditische Zusammensetzung auch auf alle seine Abkömmlinge übertrage, die einzige Handhabe zur Erklärung der Vererbung biete » (*l. c., Erinnerungen u. s. w. 1899.* p. 325).

Interessant ist es in diesem Zusammenhang auch darauf hinzuweisen, dass KOELLIKER in seiner Stellungnahme zur DARWIN'schen Selektionstheorie, die er übrigens entschieden ablehnt, da nicht einzusehen sei, warum einzelne Varietäten vor den anderen besonders nützlich sein sollten, indem doch jedes Tier seinem Zwecke genüge, in seiner Art vollkommen sei und einer weiteren Ausbildung nicht bedürfe, und welche ihn zur Aufstellung einer Theorie der heterogenen Zeugung führte (deren Grundgedanke der ist, dass unter dem Einfluss eines allgemeinen Entwicklungsgesetzes die Geschöpfe aus von ihnen gezeugten Keimen andere, abweichende hervorbringen können), zu Gedankengängen geführt wurde, die ausserordentlich an die Mutationstheorie erinnern. So nahm er, in Abweichung von DARWIN, viele sprungweise Veränderungen an, ohne allerdings behaupten zu wollen, dass nicht auch nach seiner Hypothese ein ganz allmählicher Uebergang einer Form in eine andere statuiert werden könnte (vergl. KOELLIKER: *Ueber die Darwinsche Schöpfungstheorie.* Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 14, 1864). In seiner Arbeit von 1885 *(Bedeutung der Zellkerne, u.s.w.)* findet sich auch der Satz, wohl allerdings inspiriert von den Anschauungen NÄGELIS: « Die Grösse, die Farbe, die Gestaltung der Organismen und ihrer Teile können so mannigfache Veränderungen erleiden; immerhin wird durch solche Einwirkungen, wenn sie nicht die eigentlichen Faktoren der Gestaltung, d. h. die Elementarteile treffen, nie das Wesentliche der Organismen berührt und der Typus geändert: denn das eigentlich Ausschlaggebende für die Formbildung sind die Molekularkräfte, die im Idioplasma wirksam sind oder die inneren Ursachen. »

[2] C. NÄGELI. *Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre.* München und Leipzig, 1884. (Vergl. Kapitel I: Idioplasma als Träger der erblichen Anlagen.)

[3] E. STRASBURGER. *Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen als Grundlage für eine Theorie der Zeugung.* Jena, 1884.
O. HERTWIG. *Das Problem der Befruchtung und der Isotopie des Eies, eine Theorie der Vererbung.* Jenaische Zeitschr., Bd. 18, 1884.

[4] E. VAN BENEDEN. *Recherches sur la maturation de l'œuf, la fécondation et la division cellulaire.* Arch. Biol., t. 4, 1883.
E. VAN BENEDEN et Ch. JULIN. *La spermatogénèse chez l'Ascaride mégalocéphale.* Bull. Acad. royale Belg., t. 7, sér. 3, 1884.

[5] Th. MORGAN. *Stoffliche Grundlage der Vererbung.* Uebersetzt von NACHTSHEIM. Berlin, 1921.
MORGAN, STURTEVANT, MULLER and BRIDGES. *Mechanism of Mendelian Heredity.* New York, 1923.

[6] Vergl. hierzu die von H. DE VRIES in seiner Mutationstheorie, 1901, p. 20-28, gegebene Zusammenstellung von DARWINS Ansichten über die Bedeutung der von ihm beschriebenen *individual differences* und *single variations.*
Ebenso A. LANG. *Experimentelle Vererbungslehre.* Jena, 1914, p. 8.

[7] Vergl. Albert WILL und J. SCHWABACHER: *Das Rexkaninchen*, München, 1929; und Etienne LETARD: *La mutation « Rex » chez le lapin, lois de sa trans-*

formation, Bull. Soc. nat. Accl. France, Ann. 78, p. 377; zur Ergänzung sei hier noch Folgendes über das Auftreten der Rex-Mutation angeführt: Ausser der 1919 in der Sarthe aufgetretenen Mutation beim gewöhnlichen Landkaninchen ist kurze Zeit später, 1924, eine ganz ähnliche Mutation im Departement de l'Eure innerhalb eines Stammes sog. Russenkaninchen aufgetreten. Dass diese genetisch mit der ersten nicht identisch war, obwohl sie genau die gleiche phänotypische Abänderung (Ausfall der Grannenhaare) zeigte, ergab das Kreuzungsexperiment zwischen den zwei Rex-Varietäten. Es entstanden hieraus nämlich in erster Generation wieder ganz normal behaarte Kaninchen, woraus der Schluss gezogen werden darf, dass innerhalb kurzer Zeit sogar zwei verschiedene Faktoren der normalen Grannenhaar-Entwicklung beim Kaninchen eine mutative Veränderung aufgewiesen haben, eine Erscheinung, die ja bekanntlich in zahlreichen anderen Fällen bei der mutativen Veränderung eines Merkmals zu beobachten ist. Uebrigens sind in der Zwischenzeit noch weitere Rex-Mutationen angezeigt worden. Vergl. LETARD, *l. c.*, p. 389.

[8] Als ein besonders schönes und übersichtliches Beispiel der mutativen Entstehung neuer Rassen und Varietäten bei einem erst in allerneuester Zeit domestizierten Tiere sei auf den Wellensittich und seine Farbenspielarten hingewiesen. Vergl. H. STEINER: *Vererbungsstudien am Wellensittich, Melopsittacus undulatus.* Arch. Julius Klaus-Stift. Vererbforsch., Bd. 7, 1932, und Rev. suisse Zool. t. 39, p. 261.

[9] H. DE VRIES: *Die Mutationstheorie. Versuche und Beobachtungen über die Entstehung von Arten im Pflanzenreich.* Leipzig, 1901.
— *Arten und Varietäten und ihre Entstehung durch Mutation.* Ins Deutsche übertragen von H. KLEBAHN. Berlin, 1906.

[10] Diese klare Definition und Unterscheidung der erblichen und der nichterblichen Variation (Mutation und Modifikation) geht auf E. BAUR zurück. Vergl. E. BAUR: *Einführung in die experimentelle Vererbungslehre.* Berlin, erste Auflage 1911, p. 187 ff., und zweite Auflage 1914, p. 10.

[11] W. JOHANNSEN: *Elemente der exakten Erblichkeitslehre.* Jena, 1913, zweite Auflage, p. 142.

[12] L. PLATE: *Vererbungslehre*, zweite Auflage, Band I: « Mendelismus », Jena, 1932, p. 32. PLATE definiert seine Amphimutation als Vereinigung zweier Biotypen durch die Befruchtung. Damit ist wohl das Wesen dieser Variationen durch Neukombination gekennzeichnet, aber durch den Gebrauch des Wortes Mutation die falsche Vorstellung gegeben, es handle sich um das Auftreten wirklich neuer Merkmale. Demgegenüber hat BAUR schon 1911 darauf hingewiesen, dass nach dem Vorschlage von H. R. SCHINZ « für die scharf umschriebene Kategorie der Variation, die auf der Bastardspaltung und auf der ständigen Neukombination von (wohlverstanden schon vorhandenen) Erbeinheiten beruht, einfach der Terminus Kombination zu gebrauchen » ist. Vergl. BAUR, *Vererbungslehre*, erste Auflage, p. 186.

[13] Eine ähnliche Auffassung, dass die Mehrzahl der sog. *Œnothera*-Mutationen, welche heute als polyploide und polysome Chromosomenvarietäten erkannt sind, nicht als echte Mutationen aufgefasst werden können, finde ich auch schon bei BAUR (*Vererbungslehre*, 5.-6. Auflage, 1922) angedeutet. Im Anschluss an die Ergebnisse, namentlich der Untersuchungen von O. RENNER, welche ergaben, dass die *Œ. lamarckiana* als ein habituell komplex-heterozygotischer Dauerbastard aufzufassen ist, dessen Idioplasma aus zwei verschiedenen Faktorenkomplexen zusammengesetzt ist, gibt BAUR an, dass die Mutationen der *Œ. lamarckiana* so gedeutet werden könnten, « dass gelegentlich zwischen den beiden Idioplasmakomplexen *velans* und *gaudens* doch ein teilweiser Austausch von Bestandteilen stattfindet, wodurch neue Komplexe entstehen. In einem gewissen Sinne wären allerdings diese Mutationen von

Œ. lamarckiana « Neukombinationen einer Bastardierung », würden also gar nicht zu den « Mutationen » in der vorhin (siehe weiter unten) gegebenen Definition gehören » (*l. c.*, p. 315-316). Er glaubt allerdings, dass die Entscheidung, wo « Bastardspaltung » aufhört und « Mutation » anfängt, ganz willkührlich sei, weil von einem ganz typischen Chromomeren- und Chromosomenaustausch, wie er bei den Rassenkreuzungen von *Antirrhinum* und *Drosophila* vorkomme, bis zu einer ausnahmsweisen und ganz unregelmässigen Auswechselung grösserer Idioplasmakomplexe, wie sie für die « Mutationen » der *Œnothera* anzunehmen sind, alle Uebergänge vorhanden seien. Demgegenüber ist doch wohl auf die von Baur selbst (p. 311) gegebene Definition der Mutation hinzuweisen, nach welcher unter einer Mutation ausschliesslich die Erscheinung zu verstehen ist, « dass aus irgend welchen, meist unbekannten Ursachen, die Nachkommen eines Elternpaares neue erbliche Eigenschaften ... aufweisen ..., wobei die neuen Eigenschaften nicht bloss auf einer Neukombination von Grundunterschieden beruhen. » Nun ist die Auswechslung der Idioplasmakomplexe bei den Œnotheren doch faktisch nichts anderes als eine Neukombination von Grundunterschieden; neue solche treten nicht auf. Als echte Mutationen können auch bei *Œnothera* nur die ebenfalls, wenn auch in geringerer Anzahl, nachweisbaren faktoriellen Mutationen aufgefasst werden. Vergl. auch E. Guyénot: *La variation et l'évolution*, Paris, 1930, t. I, worin in Kapitel XI eine vorzügliche Uebersicht über die *Œnothera*-Frage gegeben wird.

[14] In den *Tabulae Biologicae*, Bd. IV, Berlin, 1927, finde ich in dem von Paula Hertwig zusammengestellten Abschnitt über Vererbungslehre eine Einteilung der nichterblichen Variationen (Modifikationen) und erblichen Variationen (Kombinationen, Summationen und Mutationen), die fast vollkommen den hier vertretenen Anschauungen entspricht. Darin werden die Mutationen (Idiovariationen) definiert als « Folge-Erscheinungen quantitativer oder qualitativer Veränderungen von Genen ».

[15] Vergl. E. Guyénot: *La variation et l'évolution*. Paris, 1930, t. I, p. 133: Caractère généralement hétérozygote des mutations.

[16] Vergl. V. Haecker: *Aufgaben und Ergebnisse der Phänogenetik*. Bibl. Genet. I, 's-Gravenhage, 1925, p. 157.

[17] R. Goldschmidt: *Das Mutationsproblem*. Deutsch. Ges. Vererbungswiss. Bericht über die zweite Jahresversammlung in Wien, 1922. Zeitschr. ind. Abst. Vererb., Bd. 30, 1923.

[18] N. K. Koltzoff: *Physikalisch-chemische Grundlage der Morphologie*. Biol. Zentralbl., Bd. 48, 1928.

H. Przibram: *Die Grössenordnung letzter Lebenseinheiten*. Zeitschr. ind. Abst. Vererb., Bd. 43, 1927. — *Experimental-Zoologie*, Band 6: « Zoonomie ». Leipzig u. Wien, 1929. Kap. XIV, Vererbung; Gene.

Interessant ist, dass sowohl die Anschauung von Koltzoff, als auch jene von Przibram über den kettenartigen Aufbau des Chromosomen-Moleküls sich ausserordentlich an Nägeli's Vorstellung über die Morphologie des Idioplasmas, welche er sich ebenfalls aus parallelen, der Länge nach verlaufenden Micellarreihen vorstellte, nähert, worauf Koltzoff auch speziell hinweist. Welche konkrete Vorstellung wir damit über die physikalisch-chemische Seite des Mutation-Problemes gewinnen, geht aus folgenden Worten von Koltzoff hervor (*l. c.*, p. 368): « Wenn wir annehmen, dass der wesentliche Teil des Chromosoms lange Protein-Moleküle sind, welche aus einigen Zehner- oder Hunderter-Radikalgruppen bestehen, so bekommt die Vorstellung Morgans über das Chromosom wie über eine lineare Reihe von Genen eine deutliche konkrete Grundlage. Die Radikale des Chromosom-Moleküls, Gene, nehmen in ihr einen ganz bestimmten Platz ein, und die allerkleinsten chemischen Veränderungen in diesen Radikalen, z. B. das Abreissen der einen oder der

anderen Atome und das Ersetzen dieser Atome durch andere (der Ersatz von Wasserstoff durch Methyl) muss als Ursache neuer Mutationen erscheinen. »

[19] Als einer der hauptsächlichsten Vertreter dieser Anschauung sei hier R. Goldschmidt genannt (« Enzym- oder Katalysatorenhypothese des Gens » in Goldschmidts *Physiologische Theorie der Vererbung*, Berlin, 1927). Zur Kritik derselben vergl. C. Herbst, *Die Physiologie des Kernes als Vererbungssubstanz*, in Handb. norm. path. Physiol., Bd. 17, 1926, und L. Plate, *Bedenken bezüglich Goldschmidtscher Vererbungsauffassungen* Arch. Rassenbiol., Bd. 24, 1930.

[20] A. Kühn: *Entwicklungsphysiologische Wirkungen einiger Gene von Ephestia kühniella.* Die Naturwiss., Jahrg. 20, 1932. — Die von Kühn erwähnten Transplantationsversuche wurden von seinem Mitarbeiter E. Caspari ausgeführt.

[21] H. J. Muller: *The Problem of Genic Modification.* Verh. V. intern. Kongr. Vererb., Bd. I, 1927.

[22] Vergl. H. R. Schinz: *Karzinomentstehung durch Mutation.* Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich, Jahrg. 73, 1928, Beibl. 15 (Festschr. Hans Schinz).

[23] V. Jollos: *Die experimentelle Auslösung von Mutationen und ihre Bedeutung für das Evolutionsproblem.* Die Naturwiss., Bd. 19, 1931. — *Studien zum Evolutionsproblem.* I. Biol. Zentrbl., Bd. 50, 1930. — *Genetik und Evolutionsproblem.* Verh. Deutsch. Zool. Ges., Zool. Anz., 5. Suppl., Bd. 1931. — *Weitere Untersuchungen über die experimentelle Auslösung erblicher Veränderungen bei Drosophila melanogaster.* Zeitschr. ind. Abst. Vererb., Bd. 62, 1932.

[24] Zur Kritik der Jollos'schen Versuche vergleiche auch L. Plate: *Bemerkungen zu den Jollos'schen Orthomutationen von Drosophila.* Biol. Zentrbl., Bd. 51, 1931, sowie die Replik von Jollos: *Gerichtete Mutationen und ihre Bedeutung für das Evolutionsproblem.* Idem.

Jollos glaubt insbesondere in seiner letzten Publikation von 1932 (siehe Anmerk. 23) nachgewiesen zu haben, dass durch die Hitzeeinwirkung auch Mutationen von Selektionswert entstanden seien, indem die erzielten weissäugigen Fliegen eine bedeutend grössere Hitzeresistenz aufwiesen als die rotäugigen Ausgangstiere. Allein der ganze Modus der Durchführung seiner Experimente (fortgesetzte Hitzeeinwirkung während einer grösseren Generationsreihe) lässt doch daran denken, dass *nolens volens* eine fortgesetzte Selektion der am hitzeresistentesten Individuen von Anfang an stattgefunden habe, da ja gerade sie, und zwar vor allem im mutierten Zustande, zur Weiterzucht Verwendung fanden. Wären unter den nichtmutierten rotäugigen Individuen ebenfalls ständig die am hitzewiderstandsfähigsten in aufeinanderfolgenden Generationen weitergezüchtet worden, dann ist ziemlich wahrscheinlich, dass ganz unabhängig von der Augenfarbe, auch bei diesen rotäugigen Fliegen die gleiche Hitzeresistenz, wie bei den weissäugigen, erzielt worden wäre.

[25] J. W. H. Harrison and F. C. Garret: *The induction of melanism in the Lepidoptera and its subsequent inheritance.* Proc. Royal Soc., Vol. 99 B, 1925.

[26] Ich habe insbesondere in meinen Vererbungsstudien am Wellensittich (siehe Anmerk. 8) die Anschauung vertreten, dass auch den besonderen Bedingungen der Gefangenhaltung und der Zucht in der Gefangenschaft (sog. Domestikationseinflüsse) nicht der geringste Einfluss auf die Eigenart der auftretenden Mutationen (Rassen- und Varietätenbildung) zukommt. Nichts anderes hat A. Lang (*Vererbungswissenschaftliche Miscellen*, Zeitschr. ind. Abst. Vererb., Bd. 7, 1912) schon vor langer Zeit festgestellt, wenn er sagt: « In der Riesenliteratur über die Farben- und Bändervarietäten der Hain- und Gartenschnecken finden sich zahlreiche Angaben und Mutmassungen

über den Einfluss verschiedener Umweltbedingungen (Art der Nahrung, Bodenbeschaffenheit, Belichtung, Temperatur, Feuchtigkeitsgrad) auf die Färbung und Zeichnung.... Demgegenüber kann ich nur bemerken, dass, soweit meine züchterischen Erfahrungen reichen, 1. alle irgendwie scharf ausgeprägten Formen der Färbung und Bänderung, wenigstens alle jene, die in gewissen Kolonien in grösserer Zahl vorkommen, streng erbliche Variationen sind, und dass 2. alle diese Varietäten aus der freien Natur und aus ihren besonderen, mannigfaltig verschiedenen Umweltverhältnissen in die einförmigen Bedingungen meiner Kultur versetzt, ihren angestammten Merkmalen zwei, drei, vier und mehr Generationen hindurch ohne merkliche Veränderung treugeblieben sind. »

[27] W. P. Efroimson: *Einwirkung der Temperatur auf die Entstehung von letalen Mutationen.* Biol. Zentralbl., Bd. 52, 1932.

[28] Die betreffende Zusammenfassung seiner Anschauungen über die phylogenetische Vervollkommnung des Idioplasmas lautet bei Nägeli (*l. c.*, p. 528-529): « Von dem ungeordneten, weichen und gleichartigen primordialen Plasma, das durch Micelleinlagerung wächst, wird der grössere Teil zu wasserreichem Ernährungsplasma mit ungeordneten und leicht beweglichen Micellen. Der kleinere Teil verwandelt sich phylogenetisch in Idioplasma, indem an einzelnen günstigen Punkten die unter dem Einfluss der Molekularkräfte sich einlagernden Micellen zu Schaaren mit gleicher Orientierung sich anordnen und daher Körper von geringerem Wassergehalt und grösserer Festigkeit bilden (diese Darstellung würde dem ersten Auftreten distinkter Chromosomenindividuen entsprechen). Jeder Idioplasmakörper besteht anfänglich nur aus einer Micellarschaar (also einem einzelnen Chromosom), der aber mit der zunehmenden Einlagerung notwendig in mehrere Schaaren zerfällt. Die Micellschaaren des Idioplasmas werden vermöge ihrer dynamischen Einwirkung auf ihr eigenes Wachstum teils schärfer ausgeprägt und bestimmter geschieden, teils durch neue abweichende Einlagerungen in ihrem Innern abermals differenziert. Dieser phylogenetische Prozess, bei welchem die neue Kräftekombination eine neue Konfiguration erzeugt und umgekehrt, setzt sich ohne Ende fort, so dass der Idioplasmakörper lediglich durch innere Ursachen, d. h. durch die Molekularkräfte der Eiweissmicelle, unter deren Einfluss das Wachstum vor sich geht, eine stets zunehmende Komplikation der Konfiguration annimmt: autonome Vervollkommung oder Progression des Idioplasmas, Entropie der organisierten Substanz. » Während Nägeli den Einflüssen der Aussenwelt (verschiedene Ernährung, klimatische Einflüsse) auf das Idioplasma keine Einwirkung unter gewöhnlichen Umständen zugesteht, glaubt er allerdings, dass sie, indem ihre Angriffe die idioplasmatischen Elastizitätsgrenzen überschreiten, dauernde Veränderungen bewirken können, welche in dem einzelnen Individuum zwar unmerklich gering, aber wenn sie durch lange Zeiträume in gleichem Sinne tätig sind, sich zu bemerkbarer Grösse steigern; diese Veränderungen wären als erbliche von phylogenetischer Bedeutung und führten zur Varietäten- und Speciesbildung. In diesen letzteren Gedankengängen lehnt sich also Nägeli wiederum vollkommen an die allgemein verbreiteten evolutionistischen Vorstellungen der vor- und nachdarwinistischen Zeit über einen direkten Kausalzusammenhang zwischen Umwelt und Anpassung an und nähert sich auffällig den Ansichten, welche auch heute von hervorragenden Genetikern (z. B. Jollos, Plate, u. a. m.) vertreten werden. Uns scheint allerdings damit ein Widerspruch zwischen der eingangs erwähnten phylogenetischen und autonomen Vervollkommnung des Idioplasmas aus inneren Ursachen und der nachher postulierten Veränderung durch langeinwirkende äussere Einflüsse gegeben zu sein, ein Widerspruch, welcher durch die Erscheinungen der echten Mutationsbildung nach dem Stande unseres heutigen Wissens nur im Sinne der ersteren Deutung eine Lösung zu finden scheint.

Tome 40, nº 27. — Juillet 1933.

Etude sur le sous-genre Aphænogaster Mayr

par le

Dr. F. SANTSCHI

Avec la planche 9.

Ayant dû examiner quelques *Aphaenogaster* de l'Afrique du Nord, je reconnus que plusieurs formes étaient confondues sous le nom spécifique de *A. testaceopilosa* Lucas. Pour remettre les choses au point, il me fallait d'abord distinguer le vrai type; or, comme les anciennes descriptions se trouvaient insuffisantes, je m'adressais à M. L. Berland, du Muséum de Paris, qui eut la grande bonté de me communiquer le type unique de Lucas et quelques cotypes récoltés par le même. Ces insectes, bien conservés, portent l'étiquette: « Algérie. Coll. H. Lucas. 78-49 »; ils me permirent de constater que l'exemplaire type correspondait exactement aux ouvrières du nid dont j'avais décrit la ♀ sous le nom de *testaceopilosa* v. *cabylica* Stitz (Santschi, 1929), ♀ qui doit donc être considérée comme forme type. Quant aux cotypes de Lucas, ils correspondent à la description de *A. testaceopilosa* st. *cabylica* Stitz ainsi qu'à un cotype de cette forme que M. Stitz a eu l'amabilité de me donner. Je fus ainsi entraîné à revoir les diverses races ou sous-espèces réunies jusqu'ici à *testaceopilosa*, surtout celles du bassin occidental de la Méditerranée, à constater des formes inédites et publier ces résultats. Malheureusement, ce travail est loin d'être aussi complet que je l'eusse désiré. J'estime qu'une classification de ce genre doit être basée surtout sur les caractères des mâles, beaucoup plus saillants que ceux des ouvrières et des femelles. Mais ces mâles sont trop rarement récoltés avec leurs ouvrières et de ce fait impossibles à identifier. Tel est le cas surtout pour l'espèce type *testaceopilosa* Luc. qui n'est pourtant pas rare dans les environs d'Alger et dont j'ai

reçu pas mal d'ouvrières par divers correspondants. Ni la riche collection FOREL, à Genève, ni celle, non moins belle, d'EMERY, à Gênes, ne possèdent un ♂ certain de cette espèce. Les ♂ décrits comme tels par ces auteurs se rapportent soit à *senilis*, soit à *depilis*. Voici, néanmoins, un essai de groupement basé sur les mâles identifiés ou probables.

A. Mâles à grands ocelles (fig. 6, 7, 27, 29).

sp. *gemella* Roger.
v. *curiosa* Sants.
v. *tingitana* Sants.
st. *marocana* For.
sp. *sardoa* Mayr.
v. *anoemica* Sants.
? v. *ujhelyii* Sazbo.

? sp. *rupestris* For.
(le ♂ décrit par FOREL (1913, p. 428) n'est pas certain.

B. Mâles à petits ocelles (fig. 1 à 5, 30 à 37).

a) Mâles à tête courte (fig. 4 et 5).

sp. *semipolita* Nyl.
v. *inermis* Em.
v. *ionia* Em.
v. *melitensis* Em. (1924).
sp. *spinosa* Em.
v. *nitida* Em.
v. *romana* Em.
v. *corsica* Sants. (fig. 5).

sp. *iberica* Em. (♂ douteux)
v. *vieirai* Em.
sp. *depilis* Sants.
v. *afra* Sants.
v. *numida* Sants.
sp. *campana* Em.
? sp. *testaceopilosa* Luc.
♂ inconnu.
v. *cabylica* Stitz.
v. *canescens* Em.

b) Mâles à tête allongée (fig. 1 à 3).

sp. *senilis* Mayr.
v. *grata* Sants.
v. *occidua* Sants.
v. *açorensis* Sants.
v. *disjuncta* Sants.
sp. *simonellii* Em.
v. *sporadis* Sants.
v. *balcanica* Em.

sp. *praenoda* Sants.
v. *confinis* Sants.
? sp. *praedo* Em. (♂ inconnu).
v. *atlantis* Sants.
v. *ellipsoida* Sants.

Ce tableau montre aisément les points qui restent encore à éclaircir par la découverte du mâle. Celui de *iberica* décidera s'il faut considérer cette forme comme espèce ou simple race de *spinosa*. Celui de *testaceopilosa* indiquera d'autres affinités plus importantes.

Il me reste à remercier bien cordialement ici MM. L. BERLAND, J. CARL, C. MENOZZI, H. STITZ, des Musées de Paris, Genève, Gênes

et Berlin, et d'autres pour les exemplaires précieux qu'ils ont bien voulu me communiquer.

Aphaenogaster (Aphaenogaster) testaceopilosa Lucas.

Syn. *Myrmica testaceopilosa.* LUCAS 1846, p. 301, ☿.
Aphaenogaster testaceopilosa. EMERY 1922, p. 62 (partim et Auct.).
Aph. testaceopilosa v. *cabylica.* SANTSCHI 1929, p. 141, fig. 1, ♀ (non STITZ).

☿ (fig. 21). Long.: $5^{mm},5$-$7^{mm},2$. Noire, appendices bruns plus ou moins clairs, les hanches et les cuisses souvent plus foncées. Mate. Densément réticulée ponctuée, avec des rides longitudinales assez denses sur le front, s'effaçant en partie depuis le vertex en arrière. Le thorax est également ridé mais, chez les grands individus, ces rides sont irrégulièrement disposées sur le pronotum et les côtés du thorax, tandis que chez les ☿ moyennes et surtout les petites, elles s'effacent de plus en plus, d'abord sur le mésopleurosternum, puis sur le métasternum et les côtés du pronotum sans y disparaître entièrement. Quelques rides sur les nœuds; gastre finement strié moiré, plus finement sur les côtés, le dessous lisse. Pilosité dressée roussâtre ou jaune pâle, parfois plus claire, un peu épaisse, pointue et abondante partout.

Tête d'un tiers à un sixième plus longue que large, un peu rétrécie devant, les angles postérieurs assez indiqués bien qu'arrondis (fig. 12), les côtés peu arqués. Le scape dépasse d'un quart environ le bord basal. Massue antennaire assez épaisse, le pénultième article du funicule deux fois ou à peine un peu plus de deux fois plus long qu'épais. Aire frontale, épistome et mandibules striés. Epines droites, faiblement relevées sur le plan de la face basale de l'épinotum et un peu plus courtes que leur intervalle. Pédoncule relativement plus robuste que chez les autres espèces, le nœud du pétiole arrondi dessus. Nœud du postpétiole environ un quart plus large que le pétiole, plus haut que long et à sommet arrondi.

♀. R. Long.: $8^{mm},5$ (fig. 11). Couleur et pilosité comme chez la ☿. Sculpture plus accusée, rides du front plus serrées, la face occipitale plus rugueuse. Pronotum irrégulièrement ridé en travers. Mésonotum et scutellum très rugueux, avec la taeniola large et peu luisante. Epinotum et métasternum fortement et assez régulière-

ment striés ridés. Le mésosternum n'est ridé que vers son bord inférieur.

Tête un peu plus longue que large, légèrement plus étroite devant, les côtés faiblement convexes avec les angles postérieurs arrondis et le bord basal un peu convexe. Yeux à peine plus grands que la moitié de leur distance au bord antérieur de la tête. Diamètre des ocelles comme un peu moins du tiers de leur intervalle. Aire frontale très imprimée. Le scape dépasse d'environ un cinquième le bord basal. Avant-dernier article du funicule un peu moins de deux fois plus épais que long. Thorax plus étroit que la tête, environ deux fois plus long que haut. Face antérieure déclive du mésonotum moins haute que la partie sousjacente du pronotum. Scutellum peu élevé derrière. La face déclive de l'épinotum a un profil rectiligne, faiblement incliné, faisant un angle très ouvert avec le dessus du mésonotum; elle est armée d'épines courtes, épaisses, mousses, dirigées en arrière et un peu relevée au-dessus du plan de cette face. Nœud du pétiole pas plus haut que la longueur de son pédicule antérieur. Postpétiole aussi haut que le pétiole et que long.

J'ai décrit brièvement et figuré cette ♀ (1929), c'est pourquoi je complète ici sa diagnose.

♂. Inconnu.

Var. *cabylica* Stitz.

Aph. testaceopilosa subsp. *cabylica*. Stitz, 1917, p. 341, fig. 10. — Emery, 1922, p. 62.

☿. Cette variété est très voisine du type, avec lequel elle est reliée par de nombreuses formes de passage. Elle en diffère par la sculpture plus accusée sur les côtés du thorax; les rides ne paraissent pas s'effacer chez les petits individus et les épines sont souvent plus longues, la couleur est plus noirâtre sur les appendices, surtout cuisses et tibias.

♀ et ♂ inconnus.

Algérie (Lucas, 7, VII, 49). — Boubarak, près Dellys. — Boghni (Insectarium d'Alger).

Var. *canescens* Emery.

Stenamma (Aphaenogaster) testaceopilosa subsp. *canescens*. Emery, 1895, p. 302.

Aph. (Aph.) testaceopilosa subsp. *canescens*. Emery 1908, p. 322. 1922, p. 62.

☿. Comme la var. *cabylica*, mais la pilosité est plus longue et nettement plus fine.

♀ et ♂ inconnus.

Tunisie: Beja (types) FOREL. — Teboursouk (Coll. MENOZZI). — Aïn Draham (J. MADER).

Aphaenogaster (Aphaenogaster) depilis Santschi (fig. 4, 8, 10, 23, 31).

Syn. *A. testaceopilosa* Luc. v. *depilis.* SANTSCHI 1911.

J'ai décrit autrefois cette forme sur des individus presque dépourvus de pilosité dressée, pensant alors qu'il s'agissait d'un caractère naturel; maintenant, après un examen plus attentif, je doute fort de sa valeur. En effet, il existe de nombreux points d'insertion pilifère sur tout le corps comme chez les autres espèces et races voisinant *testaceopilosa.* Il y a donc lieu d'admettre que *depilis* est en réalité aussi poilue que ces espèces et que la glabriété de mes types n'est qu'accidentelle. Néanmoins, *depilis* appartient à une forme très commune dans l'Afrique du Nord et bien distincte du vrai *Aph. testaceopilosa* Luc. avec laquelle elle a été jusqu'ici confondue et, comme elle a été la première décrite, force reste de lui laisser un nom si mal approprié. Voici maintenant la description de cette espèce:

☿. Long.: 5,5 à 6^{mm},6. Noire, appendices rouge-brunâtre plus ou moins foncés. Mate, densément réticulée ponctuée, quelques faibles rides allongées et espacées sur la tête, un peu plus fortes vers le front et parfois vers le bas du métasternum, le reste du thorax sans ride. Aire frontale striée et un peu luisante. Gastre finement strié moiré dessus, lisse et luisant dessous. Les hanches plus finement sculptées que le thorax. Pilosité dressée blanchâtre comme chez *testaceopilosa.*

Tête plus étroite et moins variable que chez *testaceopilosa* (fig. 8). Elle est surtout plus étroite derrière que devant (de moitié environ) et ses angles postérieurs sont effacés, les côtés faiblement convexes des yeux au bord cervical. Mandibules striées, armées de deux dents apicales suivies de 5 à 6 dents plus petites et irrégulières. Le scape dépasse de près d'un tiers le bord cervical. Avant-dernier article du funicule au moins 2 ½ fois plus long qu'épais. Pronotum convexe comme chez *testaceopilosa* (fig. 23). La face basale de l'épinotum droite, près de deux fois aussi longue que la déclive. Epines fines.

assez relevées (30 degrés à 40 degrés), aussi longues que leur intervalle. Pétiole plus longuement pédiculé devant que chez *testaceopilosa*, le nœud pas plus haut que long et assez arrondi dessus. Postpétiole plus long que haut, plus arrondi et un quart plus large que le pétiole, deux tiers plus long que large, donc plus étroit que chez *testaceopilosa*.

♀. Long.: 8 à 9^{mm} (fig. 10) (Santschi, 1929, p. 143, fig. 2, non *testaceopilosa*). Couleur, sculpture et pilosité de l'☿, mais les méso- et métasternum sont en outre un peu ridés en long. Les yeux d'un tiers plus petits que leur distance au bord antérieur de la tête. Le scape dépasse d'environ un sixième le bord cervical. Aire frontale et épistome assez striés; la première plus luisante. Dent apicale des mandibules forte. Face antérieure du pronotum verticale, bien moins haute que chez *testaceopilosa*. Mésonotum bas, un quart plus long que large, son profil dessine une face antérieure oblique et assez droite; la face supérieure aussi droite, s'unit à la précédente par un angle longuement arrondi. Taeniola luisante. Face basale de l'épinotum assez oblique et convexe sur le profil, aussi longue que la face déclive, laquelle est concave. Epines droites, aussi longues que la face basale et un peu relevées. Nœud du pétiole plus haut que long sans son pédicule et plus mince que chez *testaceopilosa*. Postpétiole aussi haut que le pétiole, un quart plus haut que long. Vu de dessus, il dessine un disque presque deux fois plus large que le pétiole. Ailes hyalines, nervures pâles.

♂. Long.: 4 à 5^{mm} (fig. 4, 31). Noir, appendices brun moyen; tarses plus clairs. Finement et densément ponctué, mat. Taeniola, gastre et appendices lisses et luisants. Milieu du mésépisternite et du mésosternum plus ou moins lisses et luisants. Pilosité dressée fine, assez abondante, rare et courte sur les pattes.

Tête aussi large (avec les yeux) que longue, un cinquième environ plus étroite devant qu'au bord basal, lequel est un peu convexe, avec les angles arrondis mais distincts. Les yeux occupent presque la moitié des côtés de la tête. Ocelles bien plus petits que leur intervalle. Sillon frontal faible. Aire frontale à peine imprimée. Epistome un peu convexe, sans carène, bien limité derrière. Le scape dépasse à peine le bord supérieur de l'œil. Mandibules avec 6 à 7 dents irrégulières, l'apicale forte. Thorax robuste, ramassé. Mésonotum surplombant le pronotum. Angle inférieur du pronotum atteignant la suture mésépisterno-sternale. Scutellum convexe,

dépassant peu ou pas le métanotum. Une forte impression divise la face basale de l'épinotum en deux parties; l'antérieure convexe, médiocrement oblique, la partie postérieure bituberculée, dentée ou subdentée. Face déclive concave. Pétiole très allongé, avec un nœud bas en angle très obtus. Postpétiole long comme environ les trois quarts du pétiole et un peu plus large, un quart plus large que long.

Algérie: Oued Messelem, ☿ (type), Alger (Cornetz), ☿.

Tunisie: Dir el Kef, ☿, ♀, ♂. (♀, ♂ types). — Le Kef, ☿, ♀, ♂ (Santschi et Normand). — Djbel Serge, ☿, ♀, ♂ (Santschi, 2.XI.31). — Maktar, ☿ (Labat). — Rades (Dr Normand) ☿. — Ile Galita (Santschi). Aïn Draham (Heyler). — Djbel Boukornine (Santschi), ☿.

Var. *numida* n. var. (fig. 9, 22).

☿. Diffère de *depilis* par la tête un peu moins rétrécie derrière (fig. 9) et les épines épinotales un peu plus longues et plus épaisses à la base.

♂. Le scutellum paraît un peu plus proéminent au-dessus du métanotum, pour le reste semblable.

Tunis, ☿, ♂ (types) (A. Weiss), 10.X.1908. — Tunis, ☿ (Santschi).

Var. *afra* n. var. (fig. 32).

☿. Couleur et pilosité comme chez le type, mais les rides de la tête plus accusées ainsi que celles du métasternum. Il y a, en outre, quelques courtes rides le long de la suture méso-métasternale. La tête est plus longue et relativement plus étroite; ses côtés plus parallèles derrière les yeux et ne convergent visiblement que plus en arrière, ce qui lui dessine un angle un peu plus sensible, et rappelant un peu celui des plus petites ☿ de *testaceopilosa*, mais bien distinct de celui des grandes ☿. En cas de doute, la distinction se fait facilement sur le pénultième article du funicule, lequel est bien 2½ fois plus long qu'épais chez *afra* et seulement deux fois plus long qu'épais chez *testaceopilosa*, ou à peine plus. Epines longues, minces et relevées comme chez *depilis* type.

♂. Semblable à celui de *dépilis*, mais un peu plus trapu; le scutellum dépasse bien plus fortement le métanotum (fig. 32).

Algérie: Mascara, ☿, ♂ (Dr A. Cros) (types). Aïn Sefra, ☿ (Cap. Boitel).

Cette forme fait un peu transition à *Aph. praedo*, var. *atlantis* Sants., mais chez *afra* la tête est moins allongée et les côtés moins droits derrière les yeux et vers le bord cervical.

Aphaenogaster senilis Mayr 1853, p. 108. ☿. Bondroit 1918, p. 161 (partim).

Syn. *A. testaceopilosa* Luc. v. *senilis*. Emery 1916, p. 131, 136, 140, ☿, ♂. — Id. 1922, p. 62.

☿. Long.: 5,5 à 7^{mm}. Noire; mandibules, funicules et tarses d'un brun plus ou moins foncé. Mate. Réticulée ponctuée, avec quelques rides allongées sur la tête, presque nulles sur les côtés du thorax. Gastre presque entièrement moiré dessus, sternites lisses et luisants. Pilosité blanchâtre, assez épaisse et dressée partout. Tête d'un quart plus longue que large, subrectangulaire, les côtés peu arqués, les angles postérieurs distincts bien que brièvement arrondis. Yeux en avant du milieu des côtés. Aire frontale concave et ridée. Epines épinotales fines, obliquement relevées, aussi longues que l'intervalle de leur base. Nœud du pétiole arrondi dessus. Le postpétiole aussi haut ou un peu plus haut que long.

♂. Long.: 5,5^{mm} (fig. 2,35). Couleur de l'☿. Pilosité plus fine. Tête et thorax réticulés ponctués; taeniola striée, plus luisante. Tête un sixième plus longue que large; les côtés convexes, le bord basal assez droit, les angles brièvement arrondis. Yeux aussi grands que le tiers des côtés de la tête. Le diamètre de l'ocelle médian égale la moitié environ de sa distance à l'ocelle latéral. Thorax bas, près de deux fois plus long que haut. Mésonotum très proéminent devant. Epinotum bas, sa face basale faiblement oblique, l'angle bituberculé ou subdenté, la face déclive courte et concave. Nœud du pétiole triangulaire. Postpétiole plus haut que long.

D'après des exemplaires de Sardaigne dont le ♂ est un type de Emery, communiqué par M. Menozzi. Reçu aussi du Midi de la France: Villefranche-sur-mer (Alpes-Mar.).

Var. *occidua* n. var.

☿ (fig. 26). Se distingue du type par le postpétiole plus allongé et moins arrondi au sommet. Le ♂ ressemble à celui du type.

♀ inconnue.

France: Pyrénées-Orientales: Banyuls, ☿, ♂ (types), VII.1932 (Denis). ☿ (D. Lucas).

Espagne: Albacesta. — Caceres, ☿ (Dusmet). — Vicalvaro, Madrid, ☿ (Lindberg). — Pozuelo de Calatrava, ♂ (La Fuente).

Var. *grata* n. var.

♂ (fig. 34). Diffère du type par l'épinotum un peu plus court, la dent plus oblique en dehors, mais surtout par son postpétiole plus long que haut.

☿ et ♀ inconnus.

Espagne: Parla, 1 ♂ 28.V.1927 (Dusmet).

Var. *açorensis* n. var. (fig. 20).

☿. Diffère du type par sa tête plus allongée, même plus que chez la var. *occidua* d'Espagne, puis par ses épines plus courtes, presque aussi courtes que chez *gemella marocana* For. Le postpétiole est aussi beaucoup plus étroit que chez ces dernières.

Açores: Fayal; Horta; Teroiera: Angra de Heroisma. ☿.

Var. *disjuncta* n. var.

♂. Long.: 6^{mm} (tête étendue) (fig. 3, 36). Noir. Bord des mandibules, bout du funicule et tarses bruns. Mat. Réticulé ponctué. Mésopleurosternum, épinotum et abdomen luisants, assez lisses. Tête plus étroite derrière, les côtés plus convergents vers le bord basal. Scutellum saillant. Epinotum un peu plus allongé que chez *senilis*, la face basale convexe devant, droite derrière, se termine par un angle plus ou moins saillant. Nœud du pétiole triangulaire, plus bas que chez le type, son bord antérieur rectiligne. Postpétiole aussi haut que large.

☿. Côtés de la tête moins convexes, les angles plus indiqués et la base un peu plus large que chez *grata*. Les nœuds du pédoncule un peu plus bas, celui du pétiole arrondi au sommet, le postpétiole à profil plus triangulaire. Le reste comme chez *senilis*.

Maroc: Rabat, X.30 (Otin), 3 ♂ (types). — Dradek près Rabat (Alluaud), ☿, prise sans le ♂; l'identité de cette ☿ n'est pas absolue. — Meknès, 1 ♂. — Azrou, 1 ♂ (Théry).

Aphaenogaster (Aphaenogaster) praenoda n. sp. (fig. 1, 16, 30).

♂. Long.: 6mm,4-6mm,8. Noir; dents des mandibules, bout du funicule et petits tarses roussâtres; reste des appendices brun foncé. Mat. Densément ponctué avec des rides sur les côtés de l'épinotum. Taeniola, faces basale et déclive de l'épinotum et gastre assez luisants, finement réticulés, chagrinés. Mandibules et pattes lisses et luisantes. Une longue pilosité blanchâtre et fine abonde sur le corps et les pattes, plus courte et oblique sur les scapes.

Tête ovale, environ un quart plus longue que large (avec les yeux et sans les mandibules), le bord basal convexe. Les yeux occupent environ le deuxième quart antérieur des côtés qui convergent de là en avant et en arrière. Ocelles espacés de deux fois environ leur diamètre. Front un peu relevé entre les courtes arêtes frontales. Aire frontale mate. Epistome convexe, faiblement échancré au milieu. Mandibules avec 6 à 7 dents, l'apicale beaucoup plus longue, les suivantes décroissant progressivement. Scape aussi long que l'ensemble des deux articles suivants. Massue indistincte, de six articles. Thorax allongé. Mésonotum sur le même plan que le scutellum. Face basale de l'épinotum étranglée par un profond sillon semicirculaire devant lequel elle est longuement convexe et derrière lequel elle forme deux forts tubercules anguleux ou subdentés, séparés par un sillon. Face déclive concave. Pétiole aussi haut que long, presque le double plus haut que le postpétiole. Le nœud de celui-ci plus large que long. Ailes jaunâtres, à nervures et tache brun-jaunâtre. Pattes très longues. Tibias et métatarses postérieurs arqués.

☿. Long.: 6mm,5-7mm (tête étendue). Noire. Mandibules, massue des antennes et derniers tarses bruns. Mate, densément réticulée ponctuée. Des rides longitudinales sur le dessus de la tête qui s'effacent avant d'atteindre le bord basal et les joues. Côtés du thorax sans rides sauf vers l'angle postéro-inférieur. Pilosité dressée claire, moyennement épaisse et tronquée comme chez *testaceopilosa* (Fig. 16).

Tête environ un quart plus étroite derrière que devant et une fois et deux tiers plus longue que large, les côtés un peu arqués, le bord basal presque fondu avec le cervical. Yeux au tiers antérieur des côtés. Le scape dépasse d'environ un cinquième le bord basal. Thorax comme chez *testaceopilosa ;* les épines plus rapprochées l'une de l'autre et plus relevées, plus courtes, un peu moins longues que

l'intervalle de leur base. Nœud du pétiole près d'un quart plus haut que le postpétiole, bien plus haut et plus étroit que chez *testaceopilosa.* Postpétiole plus long que haut, presque le double plus long que large. Gastre plus réticulé à la base que chez *testaceopilosa.*

Maroc: Rabat, première quinzaine d'avril. 1928, 5 ♂ (types) (OTIN). — Id., 1 ☿ (type) (THÉRY). — Fez, 1 ☿. Cette espèce est caractérisée par son pétiole plus élevé que chez les autres formes du groupe *testaceopilosa.*

Var. *confinis* n. var.

♂. Long.: $5^{mm},5$-$5^{mm},7$. Diffère de *praenoda*, outre sa taille plus faible et ses ailes plus claires, par sa tête légèrement plus courte et surtout par le nœud du pétiole moins haut, bien que plus haut que chez *senilis*, et nettement triangulaire, le sommet brièvement arrondi.

Cette variété fait un peu transition à *senilis*, var. *disjuncta*, mais la base de la tête est arrondie comme chez le type et non tronquée.

Maroc: Casablanca: Hiver 1920-21 (ANTOINE) 2 ♂ Coll. MENOZZI. —

Aphaenogaster (Aphaenogaster) praedo Emery 1908, p. 310, 323, fig. 12.

Cette jolie espèce à tête et thorax ferrugineux est caractérisée par sa tête très allongée, presque de moitié plus étroite derrière que devant, avec les côtés rectilignes des yeux au bord basal. Ce bord se confond avec le bord cervical et paraît échancré vu de derrière. A part sa fine ponctuation réticulée fondamentale, elle n'a que quelques faibles rides sur la tête et les côtes du thorax. Les sexués sont encore inconnus ou non identifiés bien que cette forme ne paraisse pas rare au Maroc d'où je l'ai reçue plusieurs fois.

Route de Marakech et Chichaoua (ex coll. H. VAUCHER), types et cotypes. — Grand Atlas: Ourum er Rebia et Anti Atlas, Djbel Inter (ALLUAUD). — Grand Atlas: Amismiz (THÉRY).

Var. *atlantis* Santschi 1929, p. 139. ☿

Noire concolor, avec les mandibules, le funicule et les tarses roux ferrugineux. L'épinotum est plus nettement ridé et les côtés de la tête légèrement arqués vers l'angle postérieur.

Maroc: Grand Atlas, Hte-Reraya, 2400 m. alt. (ALLUAUD). — Grand Atlas, Arround (LINDBERG).

Var. *ellipsoida* n. var. (fig. 13).

☿. Diffère du type par la tête plus étroite devant et encore plus allongée. En outre, les côtés de la tête et du thorax sont plus ou moins maculés de brun, le reste comme chez *praedo*, l'aire frontale brune. Rides du thorax plus nombreuses .

Maroc: Djbel Amsiten 16-18.V.26 (LINDBERG). J'avais confondu autre fois cette forme avec le type.

Aphaenogaster (Aphaenogaster) campana Emery (fig. 15, 33, 38).

Syn. *A. testaceopilosa* var. *campana*. EMERY 1878, p. 54, ☿, ♀, ♂, fig.
A. testaceopilosa subsp. *campana*. EMERY 1908, p. 322, ☿, ♀, ♂, fig. 11; 1911, p. 131, 136, 140.

Grâce à M. MENOZZI, j'ai pu examiner directement les types ou cotypes de cette espèce provenant de Portici (Collection EMERY) et me convaincre qu'elle mérite d'être élevée au rang d'espèce.

☿. Elle est caractérisée par sa sculpture formée de rides disposées en un réseau de mailles surajoutées à la ponctuation réticulaire du fond et ayant un aspect plus rugueux que chez les espèces voisines. La tête ressemble à celle de *depilis* Sants. Les épines sont horizontales, sur le même plan que la face basale de l'épinotum et pas plus longues que l'intervalle de leur base. Pétiole et postpétiole un peu plus épais que chez *depilis*.

♀. La tête est presque aussi large que chez *testaceopilosa*, mais les angles moins marqués. L'épinotum est encore plus horizontal et les épines longues et déliées, sur le même plan que la face basale. Ces épines la différencient nettement de *sardoa* Mayr dont la couleur est parfois un peu moins foncée.

♂. Tête courte comme chez *depilis* (Fig. 5). La taille est, relativement à la ♀, plus petite que chez les autres formes (4 à 4^{mm},4) et le profil de l'épinotum très spécial (fig. 33). La taeniola est fortement imprimée. Ailes d'un jaune brunâtre, nervures brunes. M. EMERY (1878) écrit que cette espèce est noire, mais les exemplaires de sa collection que j'ai sous les yeux sont d'un brun rougeâtre ou ferrugineux avec le gastre noirâtre et les appendices brun clairs. Il me paraît douteux que cette différence soit due à la vétusté, le gastre restant noir.

Aphaenogaster (Aphaenogaster) simonellii Em. v. *sporadis* n. var.

☿ (fig. 14). Long.: 5mm. Brun ferrugineux, gastre noir. Diffère du type *simonellii* et de sa var. *balcanica* Em. par sa tête encore plus étroite et la sculpture plus fine, les rides et les points noirs étant moins accusés. Chez la var. *balcanica*, le corps est presque noir. Epines épinotales à peine plus longues que l'intervalle de leur base.

♂ (fig. 37). Long.: 4mm-4mm,3. Brun-noirâtre ou noir-brunâtre; appendices brun moyen. Tête, thorax et nœuds du pédoncule finement ponctués, mat, avec quelques rides sur le thorax seulement. Face basale de l'épinotum en partie lisse, luisante. Gastre lisse et luisant, sauf sa base finement striolée, ponctuée. Pilosité dressée plus clairsemée que chez *senilis*, manquant presque sur l'épinotum. Tête aussi étroite que chez *senilis* var. *disjuncta* Sants. Epistome échancré devant. Le pronotum forme une bosse en angle droit à sommet arrondi. Thorax plus ramassé que chez *senilis*, et moins que chez *depilis*. L'épinotum dessine un profil triangulaire dans sa moitié postérieure, triangle dont prend part la face déclive concave et beaucoup plus doucement inclinée que chez *depilis* et *senilis*. Le pétiole est plus longuement pédiculé devant que chez *depilis*, avec un nœud placé plus en arrière et plus haut. Postpétiole aussi long que large, avec les côtés arrondis. Pattes longues, à pubescence très oblique. Ailes enfumées de brunâtre, à tache et nervures brunes.

Süd-Sporaden: Nikaria (von Oertz), 2 ♂, 1 ☿, au Muséum de Berlin, communiqués par M. H. Stitz.

Aphaenogaster (Aphaenogaster) gemella Roger (fig. 18).

Syn. *Atta gemella*. Roger, 1862, p. 260, ☿, ♂.

Aphaenogster testaceopilosa st. *gemella*. Forel et Emery 1879, p. 462. — Emery 1908, p. 319 et 1922, p. 62.

☿. Long.: 7mm. Noire; appendices bruns. Réticulée ponctuée, avec seulement quelques faibles rides allongées et espacées anastomosées sur la tête, mais manquant sur le thorax. Des points pilifères obliques, semi-circulaires, plus accentués sur la tête que sur le

thorax. Gastre très finement strié sauf le dessous et les côtés qui sont lisses. Pilosité jaune clair, subtronquée comme chez *testaceopilosa.*

Tête rectangulaire comme chez cette dernière espèce, mais plus étroite, avec l'angle postérieur plus brièvement arrondi. Epinotum armé d'un très petit tubercule conique ou d'une très petite dent mousse. La face basale souvent un peu convexe derrière. Nœud du pétiole plus haut que long, légèrement plus élevé que le postpétiole, lequel est aussi haut que long et plus long que large.

♀. La femelle du type n'est pas connue, mais j'ai décrit sous ce nom celle de la variété *tingitana* (voir plus loin).

♂. Le type n'existe plus dans la collection du Muséum de Berlin; M. Stitz pense qu'il a suivi la collection de feu Viehmeyer.

Var. *tingitana* n. var.

Syn. *A. testaceopilosa* subsp. *gemella.* Emery 1922, p. 62 (partim) et auct. — Santschi 1929, p. 140, ♀, fig. 4.

☿. Diffère du type par les épines épinotales nettes, mais encore assez courtes. Le nœud du pétiole un peu moins élevé et sa base un peu plus allongée (fig. 19).

♀. Long.: 9^{mm}-10^{mm}. Noire; appendices brun foncé, plus clairs aux extrémités. La tête a de fortes rides divergentes depuis le sillon frontal vers les angles postérieurs. Joues et tempes plus faiblement ridées en long. Face occipitale plutôt ruguleuse, avec de nombreux points pilifères. Pronotum, mésonotum et scutellum plus ou moins transversalement ridés rugueux. Face basale de l'épinotum métasternum et pédoncule en partie striés ridés. Mésopleure et mésosternum presque sans rides. Sculpture du gastre et pilosité comme chez l'ouvrière.

Tête un peu plus longue que large, les côtés assez arqués, les angles postérieurs fuyant vers le bord cervical comme chez *depilis*, mais le bord basal est plus large. Le grand diamètre des yeux égale les quatre cinquièmes de leur distance à l'angle antérieur de la tête. Ocelle médian plus grand que les latéraux dont il est distant d'environ une et demi fois son diamètre. Le scape dépasse d'environ un sixième le bord basal. Thorax à peine plus étroit que la tête. Face basale de l'épinotum subhorizontale, soit presque sur un plan parallèle à celui du mésonotum, mais plus bas. Le thorax descend brusquement entre ces deux plans. Angle de l'épinotum fortement

denté. La face déclive est verticale et un peu concave. Nœud du pétiole aussi haut que la longueur de son pédicule et aussi épais. Postpétiole environ deux fois plus haut et plus large que long.

♂. Long.: 6^{mm},5 (fig. 27). Noir; appendices brunâtres, plus clairs aux articulations et aux tarses. Réticulé ponctué, presque sans rides. Côtés du thorax, épinotum et abdomen luisants. Pilosité beaucoup plus clairsemée et plus fine que chez l'ouvrière, plus oblique sur les appendices.

Tête (avec les yeux) plus large que longue; ceux-ci très convexes en occupent la moitié des côtés et n'atteignent pas l'angle antérieur de la tête. Ocelles bien plus grands que leur intervalle. Sillon frontal distinct. Epistome légèrement échancré devant. Mandibules lisses, de quatre dents et deux denticules, l'apicale longue. Le scape atteint l'ocelle médian et est presque aussi long que le dernier article du funicule. Thorax aussi large que la tête et plus de deux fois plus long que haut. Le mésonotum recouvre le pronotum. Epinotum aussi long que le reste du thorax, ses deux faces forment une ligne oblique, faiblement sinueuse, du métanotum à l'articulation du pétiole. L'angle de l'épinotum est indiqué par un tubercule latéral ne faisant pas saillie sur le profil. Pétiole très allongé, avec un nœud arrondi, aussi haut que l'épaisseur du pédicule. Postpétiole aussi long que les deux tiers du pétiole, le nœud triangulaire, à sommet arrondi, un quart moins haut que long. Ailes hyalines, à nervures pâles et tache brune. Pattes longues et grêles. L'identification de ce ♂ à la var. *tingitana* n'est pas absolument certaine.

Maroc: Tanger, ♀ et ☿ (types) (Herzen). — Asni, ♂ (Alluaud). — Charf el Arab, ☿. — Marakech, ☿ (Alluaud). — Rabat, ☿ (Théry).

Var. *curiosa* n. var. (fig. 7, 28).

♂. Long.: 6^{mm} environ. Diffère de la variété précédente par la tête un peu plus large. Le sillon frontal réduit en un trait lisse. Mandibules plus longues, de 6 à 7 dents, l'apicale beaucoup plus longue. Les tubercules latéraux de l'épinotum plus accusés. Les nœuds du pétiole et surtout du postpétiole plus bas.

Maroc: Grand Atlas, Haute Reraya, 1 ♂ (C. Alluaud).

Une ♀ R. de Tanger, ex coll. Vaucher, ne diffère de celle de *tingitana* que par les épines épinotales plus longues, aussi longues qu'espacées au bout (bien plus courtes que leur intervalle chez cette

variété). Scape un peu plus épais, rouge-brunâtre ainsi que la moitié basale du funicule et les tarses. C'est peut-être la ♀ de *curiosa.*

Aphaenogaster (Aphaenogaster) gemella Rog. st. *marocana* Forel (fig. 6, 24, 29).

Syn. *A. testaceopilosa* v. *marocana.* Forel 1903, p. 257, ☿, ♂.
A. testaceopilosa gemella v. *marocana.* Emery 1908, p. 319, ☿, ♂, fig.; 1922, p. 63. — Santschi 1929, p. 140, ♀, fig. 3.

☿. Plus robuste que *gemella* et ses variétés, la tête beaucoup plus fortement ridée en long, le thorax n'est que réticulé ponctué comme chez *gemella.* L'épinotum armé de courtes épines, plus longues que chez *tingitana*, mais plus courtes que chez *testaceopilosa.* Les deux nœuds sont de même hauteur ce qui la distingue de *senilis* v. *disjuncta* Sants. La tête est aussi plus rectangulaire que chez cette dernière forme, aussi large derrière que devant, avec les angles postérieurs aussi nets que chez *testaceopilosa.*

♀ R. Long.: 10^{mm}-11^{mm}. Mate. Réticulée ponctuée comme *tingitana*, mais les rides sont plus anastomosées sur le vertex. Mésonotum ridé en travers devant; irrégulièrement ridé rugueux derrière et sur le scutellum. Epinotum ridé en travers. Les rides s'étendent sur les côtés tout en s'effaçant sur le mésopleurosternum. Premier tergite du gastre strié moiré; les suivants lisses et luisants, sauf un petit espace sur le dos du deuxième.

Tête plus large que chez *tingitana*, moins que chez *testaceopilosa* et un peu plus allongée. Les ocelles près de trois fois plus petits que leur intervalle. Les yeux légèrement plus grands que chez *testaceopilosa.* Aire frontale en partie striée et assez luisante. La face antérieure, déclive, du mésonotum descend presque verticalement sur le pronotum; elle est d'un tiers environ plus courte que la face basale. La face basale de l'épinotum est sur un plan beaucoup plus oblique, par rapport à celui du mésonotum, que chez *tingitana.* Elle se termine par de fortes épines, mousses, arquées en dedans et aussi longues que leur intervalle. Nœuds du pétiole plus épais que chez *gemella.* Le postpétiole relativement plus court que chez cette forme, à peu près comme le pétiole. Vu de dessus, il est environ deux fois plus large que long. Abdomen massif.

(Dans ma description initiale, j'avais comparé cette femelle avec celle de *A. depilis* alors confondue sous le nom de *testaceopilosa.*)

♂ (fig. 6, 29). Long.: 6^{mm},8. Couleur et sculpture comme chez *gemella* v. *tingitana.* Tête plus grande, les mandibules, courtes, n'ont que quatre dents. La face antérieure du mésonotum descend verticalement sur le pronotum. Le scutellum déborde le métanotum. La face basale de l'épinotum est brièvement subverticale sous le métanotum puis tout le reste horizontal, deux et demi fois plus longue que la face déclive avec laquelle elle fait un angle net, obtus, à sommet inerme, mais orné d'une petite touffe de poils. Nœud du pétiole un peu moins arrondi au sommet. Le postpétiole presque deux fois plus large que le pétiole. Ailes subhyalines, très légèrement tintées de jaunâtre; nervures pâles, tache grande et brune.

Maroc: Tanger, ☿, ♂ (type) (Forel). — Rabat, ♀ (type), ☿ (Théry). Salé, 1 ♀.

BIBLIOGRAPHIE

1895. Emery, C. *Sopra alcuna formiche della fauna mediterranea.* Mem. Acc. Sc. Bologna, V, p. 291-307.

1878. —— *Catalogo delle formiche del Museo civico de Genova.* Ann. Mus. Genova, IX, p. 363.

1908. —— *Paläarktische Formiciden (Aphaenogaster).* Deutsch. Ent. Zeitsch., p. 309-338.

1916. —— *Fauna Entomologica Italiana: Formicidae.* Bul. Soc. Ent. Ital., XLVII, 1915, p. 81-201.

1922. —— Catalogus Genera Insectorum: *Myrmicinae.*

1924. ——*Alcune Formiche di Malta.* Bol. Soc. Ent. Ital.,LVI, p. 11-12.

1903. Forel, A. *Mélanges entomologiques.* An. Soc. Ent. Belgique. p. 249-268.

1913. —— *Fourmis de la Faune méditerranéenne.* Rev. suisse de Zool. XXI, p. 427-438.

1879. Forel et Emery. *Catalogue des Formicides d'Europe.* Mitt. Schweiz. Ent. Ges., V, p. 441-481.

1846. Lucas. *Expéd. scient. Algérie.* Zool., Vol. III, p. 301.

1862. Roger. *Beiträge z. Kenntniss der Ameisenfauna der Mittelmeerländer.* Berlin Ent. Zeitschr., VI, p. 258-262.

1911. Santschi, F. *Fourmis de diverses provenances.* Mém. Soc. Ent. Belgique, XIX, p. 283.

1929. —— *Fourmis du Maroc, d'Algérie et de Tunisie.* Ann. et Bull. Soc. Ent. Belgique, LXIX, p. 139-143.

1917. Stitz, H. *Ameisen aus dem westlichen Mittelmeergebiet und von den Kanarischen Inseln.* Mitt. Zool. Mus. Berlin, VIII, p. 335-353.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 9

Tête de face.

1. *Aphaenogaster praenoda* Sants. ♂ (type).
2. *A. senilis* Mayr. ♂ (cotype de Sardaigne).
3. *A. senilis* v. *disjuncta* Sants. ♂.
4. *A. depilis* Sants. ♂ (type).
5. *A. spinosus* Em. v. *corsica* Sants. ♂.
6. *A. gemella* st. *marocana* For. ♂.
7. *A. gemella* v. *curiosa* Sants. ♂.
8. *A. depilis* Sants. ☿.
9. *A. depilis* v. *numida* Sants. ☿.
10. *A. depilis* Sants. ♀.
11. *A. testaceopilosa* Luc. ♀.
12. *A. testaceopilosa* Luc. ☿ (en pointillé l'☿ minor).
13. *A. praedo* Em. v. *ellipsoida* Sants. ☿.
14. *A. simonellii* Em. v. *sporadis.* ☿ (au-dessus, cou vu d'un peu en arrière).

Thorax et pédoncule des ouvrières.

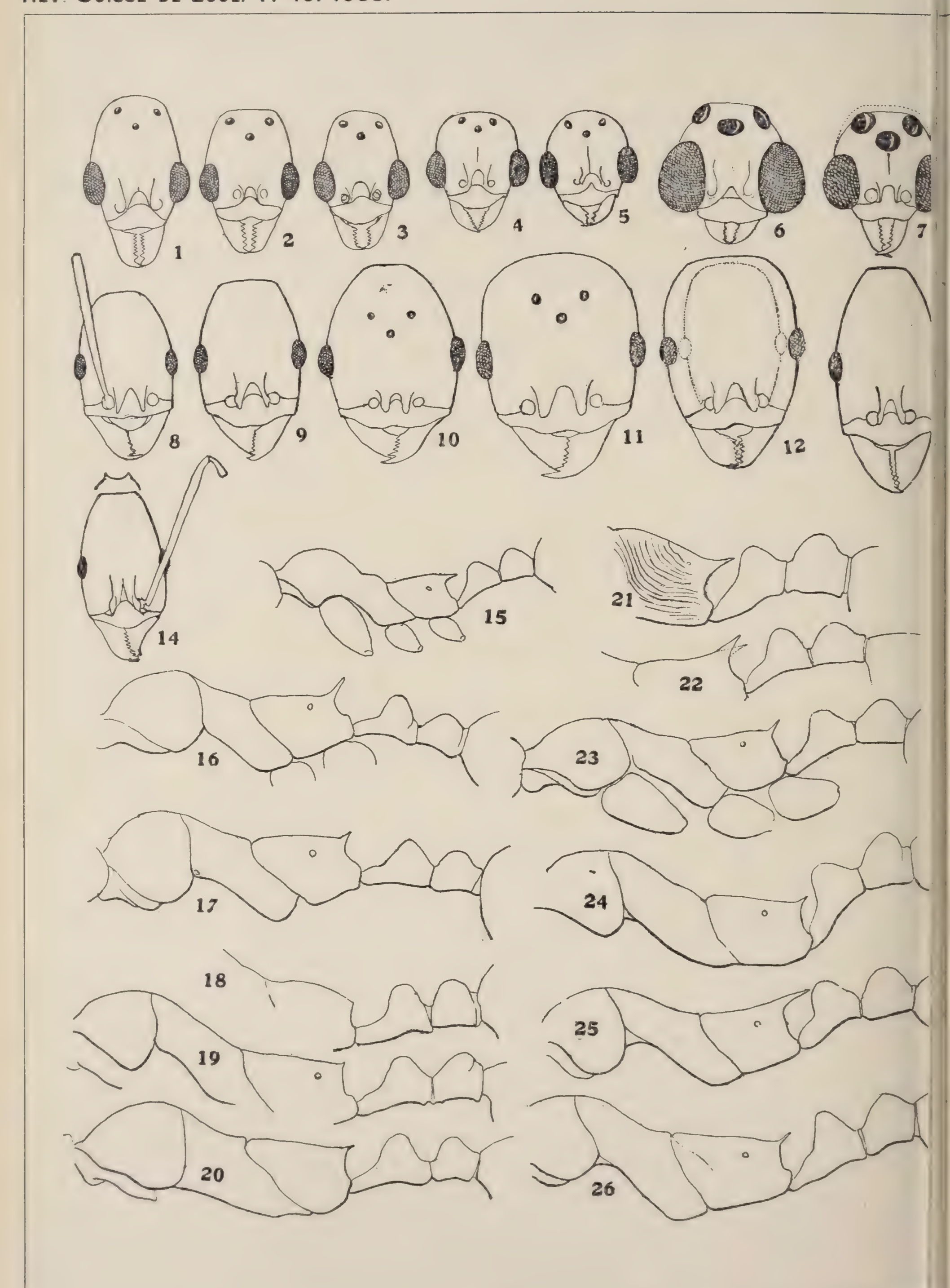
15. *A. campana* Em. ☿.
16. *A. praenoda* Sants.
17. *A. depilis* v. *disjuncta* Sants.
18. *A. gemella* Rog. (type des Baléares).
19. *A. gemella* v. *tingitana* Sants.
20. *A. senilis* v. *açorensis* Sants.
21. *A. testaceopilosa* Luc.
22. *A. depilis* v. *numida* Sants.
23. *A. depilis* Sants.
24. *A. gemella* st. *marocana* For.
25. *A. iberica* Em.
26. *A. senilis* v. *occidua* Sants.

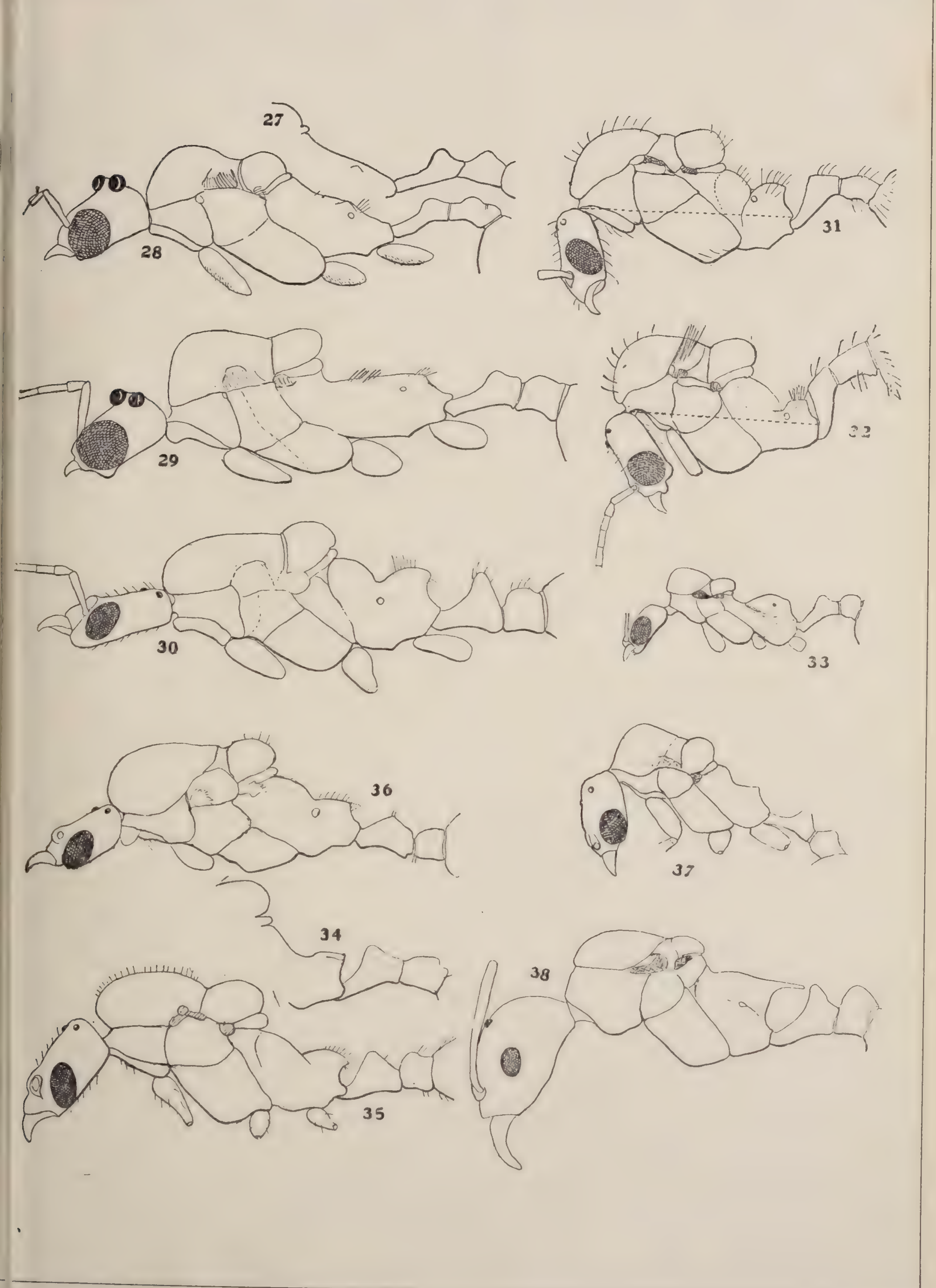
Thorax et pédoncule des mâles.

27. *A. gemella* Rog. v. *tingitana* Sants. ♂.
28. *A. gemella* v. *curiosa* Sants.
29. *A. gemella* st. *marocana* For.
30. *A. praenoda* Sants.
31. *A. depilis* Sants.
32. *A. depilis* v. *afra* Sants.
33. *A. campana* Em. (cotype).
34. *A. senilis* Mayr v. *grata* Sants.
35. *A. senilis* Mayr. (cotype de Sardaigne).
36. *A. senilis* v. *disjuncta* Sants.
37. *A. simonellii* Em. v. *sporadis* Sants.

Tête et thorax de femelle.

38. *A. campana* Em. ♀ (cotype de Porticci).


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26



HAENOGASTER.

Tome 40, nº 28. — Juillet 1933.

Prof. Dr. E. HANDSCHIN
Studienreise auf den Sundainseln und in Nordaustralien.
1930-1932.

Odonaten aus Nordaustralien

von

A. LIEFTINCK

(Zoologisches Museum, Buitenzorg.)

Mit 8 Textfiguren.

Die von Herrn Prof. Ed. Handschin während seiner Forschungsreise in Nord-Australien vom April bis zum Juni 1931 und im April 1932 gesammelten Odonaten wurden mir nach Heimkehr des Reisenden in liebenswürdigster Weise zur Bearbeitung anvertraut.

Sämtliche Arten stammen aus dem wasserarmen Küstengebiet südwestlich und südlich von Port Darwin, Nord-Australien, also aus einer Gegend, deren Insektenfauna noch recht lückenhaft bekannt war.

Die vorliegende Sammlung setzt sich aus nicht weniger als 39 Arten zusammen, wovon zwar die meisten gewöhnlichen oder doch weit verbreiteten Formen angehören; ein Teil ist aber von wesentlichem Interesse, da er einerseits einige Unklarheiten in der Literatur beseitigen half und andrerseits unsere Kenntnis der australischen Libellenfauna ergänzt und vermehrt. Wichtig ist in erster Linie der Fund der *Hemicordulia intermedia*, dann aber auch derjenige der *Austrogynacantha heterogena*, einer vielleicht nicht dem eigentlichen Urwald angehörigen Art.

Die Typen der neuen Arten *Notoneura fraterna* und *Isosticta handschini*, nebst dem Weibchen der *Hemicordulia intermedia* befinden sich zusammen mit einer Belegserie der übrigen Arten in den zoologischen Sammlungen des Museums von Basel; ein Teil

der Sammlung befindet sich in den Sammlungen des Museums in Canberra und in denen des Verfassers.

ZYGOPTERA.

Fam. **Lestidae.**

1. *Lestes paludosus* Tillyard.

Material: 2 ♀ (semiad.), Z.-Lagoon, 19.IV.1931; 1 ♀ (def.), Kadarri, IV.1931; 1 ♀ (ad.), Marraki, 16.V.1931.

Leider fehlt das ♂, so dass die Bestimmung etwas fraglich bleiben muss. Die Exemplare stimmen gut mit den Beschreibungen überein, sind aber der javanischen *concinnus* Selys ausserordentlich ähnlich.

Das ♀ von Marrakai ist sehr schön in den Farben erhalten. Die ganze Färbung ist licht gelbbraun, und die Thoraxseiten sind gleichmässig licht bläulichweiss bereift.

2. *Lestes albicaudus* McLachlan.

Material: 1 ♀ (juv.), Marrakai, 15.V.1931.

Kleiner und zierlicher als die vorige Art und sehr leicht zu unterscheiden an der in beiden Flügeln verschieden gestalteten *q*. Die metallgrüne Längslinie jederseits parallel zur Mediannaht des Thorax ist noch nicht voll entwickelt, aber doch ganz deutlich erkennbar.

Fam. **Agrionidae.**

Subfam. Protoneurinae.

3. *Notoneura fraterna* sp. n.

(Fig. 1.)

Material: 4 ♂, 5 ♀ (ad.), Z.-Lagoon, 19.IV, und 4 ♂, 2 ♀ (juv.), Adelaide River, 21.IV.1931.

Gehört in die von Ris (1913) zum ersten Male abgetrennte papuanisch-australische Gruppe II, die dadurch gekennzeichnet ist,

dass das Rudiment von Cu_1 im Hinterflügel nicht die Verlängerung der ersten posttetragonalen Querader erreicht.

Sehr ähnlich *N. solitaria* (Till.), von N. Queensland.

♂ (ad.). — Kopf gross, stark behaart. Unterlippe gelb, am Ende geschwärzt. Kopf tiefschwarz bis auf eine schmale, in der Mitte oft unterbrochene und seitlich etwas verbreiterte gelblich-grüne Querbinde der Stirn, vorne den Postclypeus berührend, hinten von der Fühlerwurzel aber weit entfernt bleibend. Seitlich von den lateralen Ozellen je ein winziger rötlicher Punkt.

Prothorax ganz schwarz; Lobus posterior ein wenig aufgerichtet, in flachem Kreisbogen begrenzt.

Synthorax kurz und ziemlich robust, oben und seitlich lang schwarz behaart. Dorsum, bis zur vorderen Seitennaht, tief schwarz, mit äusserst schmalen, hell gelblichgrünen, unvollständigen Antehumeralstreifen, den Flügelsinus oben nicht erreichend und ventralwärts schon etwa im Niveau der Hinterstigmen aufhörend. Seiten hell gelblich-grün, mit einer breiten, tiefschwarzen Binde über die hintere Seitennaht; diese Binde ist genau so breit wie die metepisternale gelbe Binde (deren oberes Ende etwas vom dorsalen Rande abgerückt und dort gerundet ist). Metepimerum, unteres Drittel des Metinfraepisternum und Ventralfläche gelblichgrün.

Coxae gelb, aussen diffus bräunlich gefleckt. Beine ganz schwarz, bis auf einen ganz schmalen gelben Basalring der Femora. Dornen schwarz; Klauenzähne deutlich.

Flügel kurz, Membran entweder gänzlich hyalin (juv.), oder mit ziemlich starker Gelbfärbung, von der Basis bis etwas über den Nodus hinaus und sehr diffus nach aussen abschliessend. Nervatur wie *solitaria*. *Pnq* $\frac{10\text{-}11}{8\text{-}9}$. Pterostigma schief, nahezu parallelseitig, ungefähr zweimal länger als breit, braunschwarz.

Abdomen sehr schlank und dünn. Schwarz, bronzeglänzend. Segm. 1 seitlich breit, 2 etwas schmaler licht grünlich; 2 überdies mit scharf ausgebildeter, hell grünlichgelber Linie über die vordere Hälfte der Mediannaht. Segm. 3-7 an der Basis mit ganz schmalen, aber vollständigen, hell grünlichgelben Basalringeln, die sich unten eine kurze Strecke entlang den Tergiträndern fortsetzen. Segm. 8-10 völlig schwarz, bis auf einen sehr deutlich ausgeprägten, hell grünlichgelben Streifen, jederseits entlang des Seitenrandes des Tergites: dieses Segment also nur am Unterrande gefärbt.

Appendices sehr kurz, in der Form ähnlich *Nososticta solida* (TILLYARD, 1913, pl. 46, fig. 3-4), wie in der Fig. 1 dargestellt. Basale Hälfte der superiores schwarz, sonst hellgelb. Appendices inferiores schwarz.

♀ (ad.). — Kopf wie ♂, die Stirnbinde aber viel breiter gerade, und überall gleich breit, nach hinten bis halbwegs zur Fühlerbasis reichend, hellgelb. Punktflecken jenseits der Ozellen grösser, rötlichgelb.

Prothorax schwarz, nahe dem Unterrande schmal gelb gesäumt und oberseits mit grossen, paarigen, gelben Flecken auf den Buckeln des mittleren Abschnittes. Lobus anterior lappig aufgerichtet, in der Mitte kurz und fein eingekerbt. Lobus posterior



FIG. 1. — *Notoneura fraterna*, sp. n.
Appendices des ♂, von rechts und dorsal, rechte App. sup. schräg von unten rechts (oben) und Prothorax des ♀ von links.

sehr gross und aufgerichtet, von oben gesehen ist das nach vorne umgeklappte Endteil concav und bis zur Spitze stark dreieckig verschmälert (Fig. 1).

Thorax wie beim ♂ gefärbt, aber die antehumerale Linie ist breiter, parallelseitig und nahezu complett, ohne jedoch den Antealarsinus nach aufwärts zu erreichen. Schwarze Binde über die hintere Seitennaht etwas mehr reduziert und schmäler als die gelbe metepisternale Binde.

Beine schwarz. Basale Hälfte der Femora und Streckseiten des 2. und 3. Tibienpaares bräunlichgelb.

Flügel hyalin. *Pnq* $\frac{9\text{-}11}{9\text{-}10}$.

Abdomen sehr schlank, Mittelsegmente jedoch kräftiger und cylindrisch; Segm. 8-10 nur wenig erweitert. Gefärbt wie beim ♂; die basalen Punktfleckchen vom 3.-6. Segment in der Mitte fein unterbrochen, sehr hell gelb. Tergitränder bis knapp vor dem Ende ziemlich breit grünlichgelb. Segm. 8-10 oberseits ganz schwarz, aber mit breiter grünlicher Linie am Seitenrand. Sternite schwarz.

Appendices schwarz, etwas abgeflacht, spitz, ungefähr ebenso lang als das sehr kurze 10. Segment. Valven den Appendix kaum überragend, der Unterrand sehr leicht gebogen und am Ende äusserst fein gezähnelt.

Länge: ♂ Abdomen + Appendices 25-26, Hinterflügel 15 mm.; ♀ 25,5-26, 16-16,5 mm.

Von der Gattung *Notoneura*, deren Hauptverbreitungsgebiet in Neu Guinea liegt, waren bis jetzt nur zwei Arten, *solitaria* Till. und *coelestina* Till., aus Australien bekannt. Beide Arten sind angeblich bisher nur im Norden Queenslands aufgefunden worden.

Nach den Angaben von Tillyard (1906) und Ris (1913) lassen die Männchen sich nun leicht folgendermassen unterscheiden:

Bestimmungs-Tabelle der ♂♂.

1. Appendices superiores in der Seitenansicht gerade abgestutzt, die Fläche eben ein wenig ausgehöhlt, ganz hellblau. Breite, seitlich erweiterte, grünblaue Stirnlinie. Antehumeralstreifen länglich oval, vorn am breitesten, olivengrün. An den Seiten des 8. Abdominalsegments ein länglicher grünlicher Fleck; 9-10 schwarz. Abd. 30, Hfl. 19 mm . . . . *coelestina.*

1'. Appendices superiores in der Seitenansicht von gewöhnlicher Form, d.h. dreieckig bis zum Ende verschmälert und einfach spitz, schwarz oder teilweise gelblich. Schmale, gerade, oder ein wenig seitwärts erweiterte, grüngelbe Stirnlinie. Antehumeralstreifen sehr schmal, nach unten nicht erheblich verbreitert, gelb oder grünlichgelb. . . . 2

2. Vordere Hälfte des 8. Abdominalsegments mit grosser hellgrüner Zeichnung. Appendices superiores konisch, abgeflacht, und einfach spitz, ohne zahnartige Bildungen. Abdomen 26-28, Hinterflügel 17.5 mm . . . . *solitaria*

2'. 8. Abdominalsegment nur unten am Seitenrande mit schmalem, hellgelben Längsfleck. Appendices superiores wie *solitaria*, die Spitze jedoch schlanker und mehr ausgezogen; scharfer, nach unten und hinten gerichteter median-ventraler Zahn. Abd. 25-26, Hfl. 15 mm *fraterna.*

4. *Austrosticta fieldi* Tillyard.

1908. Tillyard, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (1907), V. 32, p. 765-766, pl. 42, fig. 6-9 (Apps. ♂♀). — ♂♀ Tennants Creek, N. T.

1913. Tillyard, Ibid. (1912), V. 37, p. 434-435, pl. 46, fig. 13-14 (Apps. ♂), 47 fig. 5 (Flügel). — Gleiche Ex.

1917. Sjöstedt, Arkiv f. Zool., 11: 29-31, pl. 3, fig. 5-9 (Apps. ♂♀). — ♂♀ Kimberley Distr., N. W. T. *(A. soror)*.

Material: 3♂, 1 ♀, Kadarri, Burnside und Z. Lagoon, 19.V.1931; 2 ♂, Burnside, 22.IX-3.V.1932.

Diese sehr eigentümliche, strohgelb und metallisch grün gefärbte Art liegt in einigen gut ausgewachsenen Stücken vor. Die Tiere

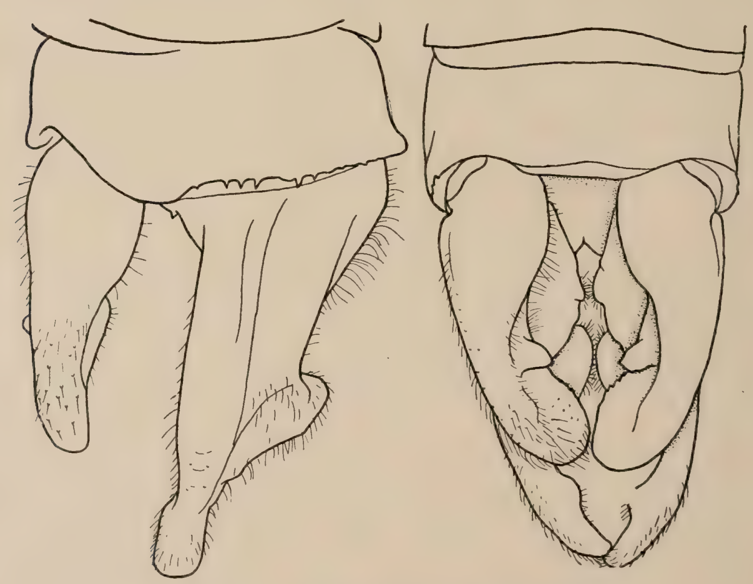


Fig. 2. — *Austrosticta fieldi* Tillyard, ♂.
Appendices von rechts und von oben.

stimmen in allen Einzelheiten mit der Originalbeschreibung überein, nur wäre zur Ergänzung der Genusdiagnose hervorzuheben, dass die Tarsalklauen einen deutlichen subapikalen Zahn aufweisen, und dass die Querader *Cuq* manchmal der 1. *Anq* ganz nahe gerückt erscheint. Die schmale, metallische Seitenbinde des Thorax ist in

ihrem dorsalen Ende öfters längsgeteilt und die gelbe Humerallinie am unteren Ende bisweilen schmal gebrochen. Am ♂ Prothorax-Hinterrande ist zu ersehen, dass der paarige, beiderseits etwas wulstig erhabene Mittellappen jederseits in ein stumpf abgerundetes Häckchen endet. Beim ♀ ist der Hinterrand völlig gerundet und unbewehrt. Ursprung der Sektoren M_2 und M_{1a} in beiden Flügeln variabel. Postnodalqueradern $\frac{9}{7\text{-}8}$. Pterostigma länger und schmaler als in der Figur bei Tillyard (*l. c.*).

Am ♂ Abdomen fällt das schwärzlich gefärbte 8. und 9. Sternit wie auch ein schwarzer Randstreifen am 9. Tergit auf.

Die eigenartig gestalteten männlichen Appendices habe ich noch einmal sorgfältig abgebildet, um zu zeigen, dass dieselben in der Form eine Mittelstellung einnehmen zwischen den von Tillyard und Sjöstedt abgebildeten Zangenpaaren. Es ist nicht daran zu zweifeln, dass Sjöstedt's *soror* mit unserer Art identisch ist. Die genannten (und illustrierten) Unterschiede sind geringfügiger Natur und werden ausnahmslos durch die mir jetzt vorliegende Serie überbrückt.

A. fieldi, wenn auch offenbar eine sehr seltene Art, scheint also in Nordaustralien eine weite Verbreitung zu haben.

Grösse ein wenig variabel: ♂ Abdomen + Appendices 26,5-29, Hinterflügel 18-20; ♀ 28, 21 mm.

Genus Isosticta Selys.

Als ich (1932) die aberrante Gattung *Stenosticta*, mit ihren beiden Arten *filiformis* (Ris), vom Bismarck-Archipel, und *fissicollis* Lieft. vom nördlichen Neu Guinea, untersuchte, wurde ein eingehenderes Studium aller vorläufig in *Isosticta* untergebrachten Spezies des östlichen Inselgebietes und von Australien beabsichtigt.

Wenn ich auch heute noch von der Notwendigkeit überzeugt bin, einmal die drei neu-caledonischen *Isosticta*-Arten, *spinipes* Selys, *robustior* Ris, und *tillyardi* Campion von den übrigen Arten des australischen Festlandes generisch zu trennen, so haben sich bei der exacten Diagnostisierung dieser geographisch gut getrennten Gruppen so erhebliche Schwierigkeiten ergeben, dass man auf Grund der Flügelnervatur und unter der Voraussetzung, die Trennungsmerkmale konsequent durchzuführen, unbedingt ge-

nötigt wurde, zuerst die neu-caledonische *robustior* von den ebenfalls dort lebenden *tillyardi* und *spinipes* generisch zu trennen. Dieses Verfahren würde uns aber folgerichtig auch zwingen, die beiden übrig gebliebenen Arten *spinipes* und *tillyardi* der australischen *simplex*-Gruppe gegenüber zu stellen. Wenn es für die Aufstellung eines neuen Genusnamen genügte, nur ein einziges — freilich recht charakteristisches — Merkmal zu benützen (in diesem Falle etwa die Form der ♂ Genitalanhänge), so wäre es nun leicht möglich, die schmächtigere und düster gefärbte *simplex*-Gruppe abzugrenzen. Wenn CAMPION [1] aber im Anfang seiner allgemeinen Bemerkungen zu *Isosticta* sagt: « It is not possible from the literature alone to make a complete comparison between them in respect of the labium, the hind margin of the prothorax, and the tibial armature, but, as will be gathered from the following table, they do not present any great uniformity in certain venational characters of importance », dann muss ich ihm durchaus zustimmen. Es wäre nämlich ganz besonders hervorzuheben, dass *I. spinipes* und *tillyardi* hinsichtlich der Flügeladerung ziemlich genau eine Mittelstellung zwischen *robustior* einerseits und der *simplex*-Gruppe andererseits einzunehmen scheinen. Die erheblichen Unterschiede in der Lage von *Rs* und M_3 bei *I. spinipes* und deren übrigens recht nahen Verwandten *robustior* und *tillyardi* veranlassen mich, derartige, sonst vielfach recht nützliche Merkmale mit grösster Vorsicht zur Trennung einzelner Gattungen zu verwenden. Eben die unvollständige Auskunft der Beinbedornung und Prothorax-Armatur bei den australischen Vertretern hindert mich, an dieser Stelle näher auf die Genusberechtigung der verschiedenen Arten einzugehen. Jedenfalls genügt CAMPION's knapp gefasste Gruppenverteilung vollständig zur raschen Orientierung in den Verwandschaftsverhältnissen.

Charakteristisch für alle bis jetzt bekannten Arten ist die ausserordentlich schlanke Gestalt, die düstere, wenigstens teilweise metallische Färbung des Körpers, die modifizierte Form des männlichen Prothorax, die deutlich gezähnten Tarsalklauen, die weit proximal von der ersten *Anq* gelegenen *Cuq*, und die Konfiguration der Appendices anales.

---

[1] Cf. CAMPION, Ann. Mag. Nat. Hist., 8-9th Ser. (1921), p. 37.

Die Unterschiede *Stenosticta* gegenüber sind beträchtlich und lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

1. Flügel deutlich gestielt, die Erweiterung im Niveau des Arculus oder etwas proximal oder distal desselben liegend; distale Fläche normal und verhältnissmässig breit. Ursprung von M_3 höchstens um ein wenig distal vom Subnodus und *Rs* höchstens in der Mitte zwischen Subnodus und Pnq_1 entspringend. Cu_1 wenigstens eine Zelle lang; M_4 sehr deutlich analwärts gebrochen. Beine ziemlich kräftig, Femora 3 den Hinterrand des Metepimerum kaum erreichend; Dornen kurz und kräftig. Pterostigma mit der costalen Seite länger als die anale, die distale Seite mässig bis sehr schief, mit spitzer Aussenecke. Körper des ♂ ad. wenigstens teilweise mit blauer Bereifung, schwarz oder mit geringem Bronzeglanz. Thorax kurz und gedrungen, Abdomen sehr schlank. Appendices superiores des ♂ von gleicher Länge oder kürzer als inferiores. Australien, Neu-Caledonien . . . . *Isosticta* Sel.

1'. Flügel aus sehr schmaler Basis ganz allmählich distalwärts erweitert, die Fläche ausserordentlich schmal. Ursprung von M_3 ungefähr in der Mitte zwischen Subnodus und Pnq_1 gelegen, *Rs* an oder etwas distal von denselben entspringend. Cu_1 eine Zelle lang; M_4 nahe dem Flügelrande um einige Zellen undeutlich gebrochen. Pterostigma rhombisch, die costale Seite etwas kürzer als die anale, und die distale Seite gerade oder eben ein wenig zurückgebogen, die Aussenecke also nicht spitz. Beine dünn und sehr lang, die Femora 3 das Ende des 1. Abdominalsegments erreichend. Dornen sehr kurz und fein. Körper ohne Bereifung, lebhaft erzgrün und hellgelb. Thorax und Andomen filiform. Appendices superiores des ♂ viel länger als die inferiores. Neu Guinea, Bismarck Archipel . . . . *Stenosticta* Lft.

5. *Isosticta handschini*, sp. n.

(Fig. 3-4.)

Material: 1 ♂ ad., Shoebridge, 18.IV.1931; 1 ♀ juv., Kadarri, 20.IV.1931; 2 ♂ ad., Burnside, 21.IV.1932.

Nahe *I. banksi* Till., aber leicht verschieden durch geringere Grösse, das Vorhandensein je eines Hornfortsatzes am Hinterrande des ♂ Prothorax und durch die erheblich verschieden gestalteten Appendices. Im übrigen gleich.

♂ (ad.). — Kopf oben und vorn mattschwarz. Clypeus etwas glänzend; Oberlippe glänzend schwarz, sehr breit hellgelb gerandet. Genæ und Mandibelbasis ebenfalls gelb. Zweites Fühlerglied gelbbraun, am Ende angedunkelt. Oberseite des Kopfes schwach bläulich bereift.

Prothorax sehr dunkel erzgrün, ziemlich dicht kreideartig bereift; Form aus der Figur 3 ersichtlich; Hinterlappen deutlich abgegrenzt, aber nicht aufgerichtet, jederseits am Hinterrande mit einem flach seitwärts gerichteten und sehr leicht vorwärts gekrümmten, starken Horn, das am Ende ziemlich stark lateral zusammengedrückt erscheint.

Synthorax oben und seitlich ebenso gefärbt wie der Prothorax, schwach grünmetallisch, ohne lichte Zeichnung, nur am ventralen Ende der hinteren Seitennaht eine gelbbraune metepisternale Aufhellung, wie auch unten am Rande des Metepimerum. Ventralseite blass gelb. Bereifung dünn, aber sehr gleichmässig, nur am unteren Seitenrand etwas dichter.

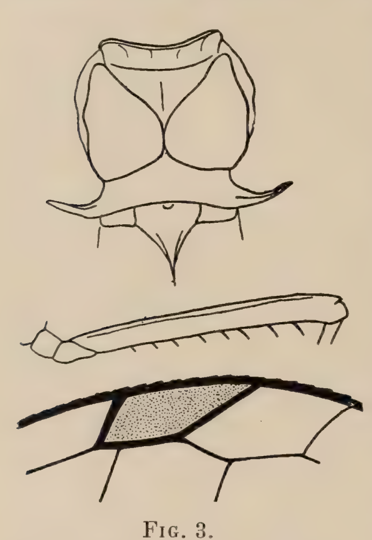


Fig. 3.
Isosticta handschini, sp. n., ♂.
Prothorax von oben gesehen, Hinterfemur und Pterostigmaregion eines Hinterflügels.

Coxen gelblich, mit je einem dunklen Mittelfleck. Bereifung ziemlich grob. Beine ziemlich kurz und kräftig; Femora bräunlichgelb, aussen mit einer nach unten breiteren dunklen Strieme, die am ersten Beinpaar auf die untere Hälfte beschränkt ist. Tibia gelb, innen mit einer schwarzen Linie. Tarsen gelb, die Glieder am Ende schwarz; Klauen mit schwarzer Spitze und sehr kurzem, annäherend rechteckigen Zahn. Dornen kurz und kräftig (Fig. 3), Femora 1-2, Femora 2-3, 7-9.

Flügel ähnlich *I. banksi*; *Pnq* $\frac{13-14}{11}$. Ursprung von M_3 am oder etwas proximal vom Subnodus. Cu_1 im Vorderflügel etwas über eine halbe Zelle lang, im Hinterflügel bis zu der ersten posttetragonalen Querader reichend und am Flügelrande aufhörend (also wie bei *simplex* und *banksi*). Pterostigma ziemlich lang und sehr schief, schwarzbraun, sehr fein gelblich gesäumt.

Abdomen gefärbt wie *banksi*, aber viel kürzer; Segm. 1-2 oben bereift; von Segm. 7 an ganz verdunkelt und ebenfalls mit blauer Bereifung.

Appendices superiores cylindrisch, schlanker und stärker ein-

wärts gekrümmt als bei *banksi*, bis zum Ende allmählich verschmälert und vollständig abgerundet; ein subapikaler Höcker ist kaum angedeutet. Appendices inferiores mit einem sehr deutlichen, nach hinten bis zwei Drittel ihrer Länge erreichenden, stumpf rechteckigen, inneren Fortsatz, der am Ende unregelmässig gezähnelt ist und in der Seitenansicht als eine gerundete Wölbung vorspringt; schwarz.

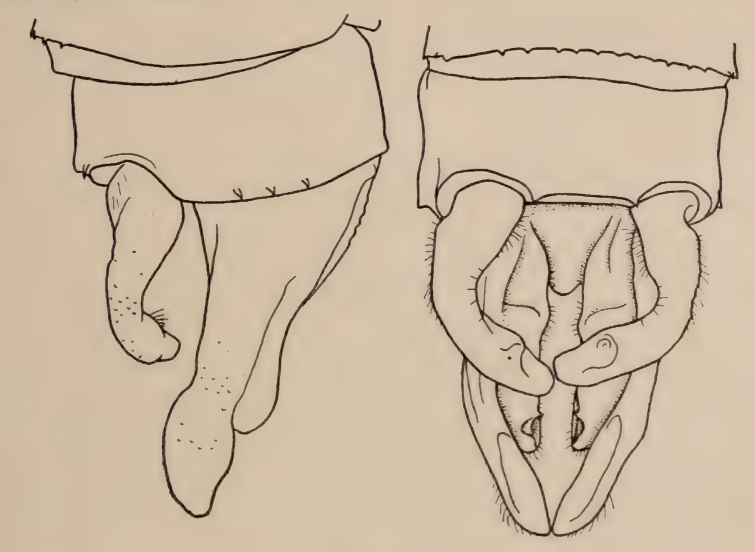


Fig. 4. — *Isosticta handschini*, sp. n., ♂.
Appendices von rechts und von oben.

♀ (juv.). — Körper weisslich- oder bräunlichgelb; die dunklen Zeichnungen ziemlich stark grünglänzend. Dem ♂ sehr ähnlich, aber verschieden durch das Vorherrschen der lichten Partien.

Oberlippe kaum dunkler an der Basis, Postclypeus mit zwei gelben Flecken jederseits der Mitte. Vorderlappen des Prothorax ganz, und zwei Längsstreifen auf der Mitte, blassgelb; Hinterlappen erzgrün, seitlich vollständig abgerundet. Thorax oberseits metallisch grün, mit fein gelblicher Mittellinie und einem etwas breitern, geraden Humeralstreifen, der sich ganz nahe dem Oberrand mit der hellen Farbe der Seiten verbindet. Metepisternum mit schmalem, unten bis zum Stigma reichenden dunklen Streifen. Seiten übrigens blass gelblich oder fleischfarben, wie auch die ganze Sternalfläche. Beine blass gelblich.

Flügel mit $\frac{15-15}{12-12}$ *Pnq*. Im Vorderflügel erreicht Cu_1 den Flügelrand an der ersten posttetragonalen Querader. M_3 deutlich proximal vom Subnodus. Pterostigma blassgelb.

Abdomen cylindrisch (in der Form nicht gut erhalten); terminale Segmente dick und robust; die gelbe Färbung längs der Seiten des Hinterleibes ist deutlicher, so dass nur ein Band längs der Mitte des Rücken metallisch grün bleibt. Valven das Ende des 10. Segmentes deutlich überrangend.

Länge: ♂ Abdomen + Appendices, 30-31; Hinterflügel 18-19; ♀ 28, 19 mm.

Subfam. Agrioninae.

6. *Pseudagrion ignifer* Tillyard.

Material: 3 ♂ (ad.), 4 ♀ (semiad.), Adelaide River, 21.IV. 1931.

Unsere kleine Serie stimmt in allen Einzelheiten mit der Originalbeschreibung überein. Die Männchen sind sehr gut erhalten. Die Antehumeralstreifen und das lichte metepisternale Band sind jedoch nicht « brown », sondern lebhaft grünlichgelb auf tiefschwarzem Grunde, und das Metepimerum nebst der Unterseite des Thorax sind schön lichtblau bereift.

Diese Art fliegt nur an fliessendem Wasser (Tillyard, Handschin) und steht auch in dieser Hinsicht zweifellos *P. crocops* Selys (Philippinen, Celebes, Molukken) am nächsten.

7. *Pseudagrion microcephalum* (Ramb.).

(*P. australasiae* Till., *nec* Selys.)

Material: 1 ♂ (ad.), Adelaide River, 21.IV und 1 ♂, 1 ♀ (ad.) Katherine, 5.VI.1931.

Ueber den blauen *Pseudagrion* des östlichen Faunengebietes habe ich vor kurzem in einer Arbeit über papuanische Libellen ausführlicher berichtet und dort auch die jetzt vorliegenden Stücke kurz erwähnt und besprochen (1932, p. 576).

Die australische *microcephalum* wurde bereits von Ris (1916) und Sjöstedt (1917) unter dem richtigen Namen aufgeführt und be-

schrieben. Eine sehr gute Abbildung der Appendices anales des ♂ hat zum ersten Male TILLYARD (1913) gegeben.

8. *Ceriagrion erubescens* Selys.

(Fig. 5.)

1891. SELYS, Ann. Mus. civ. Genova, V. 10 (30), p. 84-85. — Queensland etc. *(C. coromandelianum* race *erubescens)*.

1906. TILLYARD, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, V. 31, p. 191. — Brisbane, Queensland *(C. glabrum)*.

1913. TILLYARD, Ibid., V. 37, p. 471, pl. 49, fig. 17-18 (Apps.). — N. Queensland *(C. glabrum)*.

1913. RIS, Abh. Senckenb. Naturf. Ges. 34.2: 519 (Tabelle), 520, T. 23, fig. 13 (Flügel), 14 (Apps.). — Aroe, N. Guinea, Formosa.

Material: 2 ♂, 1 ♀ (ad.), Darwin, VI und 9.VI.1931.

Die wichtigste Literatur über diese unter verschiedenen Namen aufgeführte Art ist oben aufgezählt und die vielen kleineren Notizen in Faunenwerken habe ich absichtlich nicht erwähnt, weil sie nichts Neues bringen.

Jetzt bin ich in der Lage, die mir früher immer noch etwas zweifelhaft erscheinenden Stücke von Nord-Australien mit dem weit verbreiteten *C. erubescens* in regelrechte Beziehung zu bringen, wie es schon vor Jahren durch RIS geschah und neuerdings auch von TILLYARD (1926) und mir (1932) angenommen wurde. Durch die Güte des Herren A. BALL konnte ich eins der von DE SELYS erwähnten ♂ aus Queensland und ein ♂ aus Shanghai (beide im Museum Brüssel aufbewahrt) untersuchen und eine ganze Serie von roten *Ceriagrion* aus Sumatra, Java, den Aroe Inseln und Neu-Guinea vergleichen.



FIG. 5.
Ceriagrion erubescens Selys.
♂ Type, Queensland (Mus. Brüssel).
Appendices in Seitenansicht.

Die Art ist von *coromandelianum* durchaus verschieden und eigentlich unverkennbar, hat aber mit *bellona* Laidlaw (Borneo) und *inaequidens* Lieft. (Neu-Guinea) vieles gemeinsam, vor allem die Färbung. Sehr charakteristisch ist die Konfiguration am Hinter-

rande des 10. Abd.-Segmentes und die Form der Appendices superiores.

Unsere Exemplare sind völlig identisch mit dem SELYS'schen ♂ aus Queensland. Das ♂ aus Shanghai, in der Färbung ganz gleich, zeigt als einzigen Unterschied etwas verkürzte Appendices inferiores, die genau so lang sind als das obere Paar. Ich gebe noch eine Skizze nach dem Queensland Exemplar zum Vergleich mit den von RIS und TILLYARD (*loc. cit.*) gegebenen Abbildungen.

9. *Agriocnemis rubescens* Selys.

1877. SELYS, *Synopsis Agrion* (suite et fin), p. 42-43 (Sep.). — ♀ Queensland.

1900. RIS, Arch. f. Naturg., 1, Taf. 10, Fig. 19 (Apps., Queensland).

1913. TILLYARD, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 37, p. 454-455, pl. 49, fig. 3-4 (Apps.), fig. 5 (♂ Proth.). — Queensland, N. S. Wales.

1930. RIS, Arkiv. f. Zool, 21A: 10-12, Fig. 4 (Apps. Luzon). — Philippinen, Aroe, Cape York.

1932. LIEFTINCK, *Nova Guinea*, 15, Zool. 5, p. 588 (Spezies-Tabelle). — Sumatra, Java, etc.

Eine vollständige Synonymie bis 1913 findet sich bei RIS (1913). Die wichtigsten Schriften früheren und späteren Datums sind oben aufgezählt.

Von dieser Art habe ich etwa 300 Stück aus dem weiten Verbreitungsgebiet, von Malakka bis Australien, genau ansehen können und bin mit RIS der Meinung, dass die *A. rubescens* strukturell und in der Grösse eine ziemlich variable, aber immer gut kenntliche Art repräsentiert. An Exemplaren von Malakka, Sumatra, Java, Borneo, den Philippinen, Celebes und von der Insel Flores war ich nicht imstande, mehr als eine Art zu unterscheiden. *A. rubescens* variiert sehr stark in der Grösse. Die kleinsten Exemplare, die ich gesehen, stammen aus Borneo und Nord Australien, die grössten von West Java und Celebes [1]. Gut ausgefärbte

[1] Westjavanische *rubescens* sind im Gebirge viel grösser als in niederen Lagen, und die Männchen erreichen dort ein mehr vollendetes Stadium der Ausfärbung (vollständig schwarz mit dichter kreidigweisser Bereifung der Thoraxseiten und Abdomen!) als sonst in den Küstengegenden. Strukturdifferenzen treten dabei kaum zutage, obwohl geringe Unterschiede in der Form des Prothorax-Hinterrandes in beiden Sexen gefunden wurden, die aber nicht ausreichen, um eine selbständige Gebirgsart abzutrennen.

Männchen der verschiedenen Inseln sehen einander überraschend ähnlich, und greifbare Unterschiede habe ich nicht finden können.

Neuerdings ist mir eine zweite und deutlich verschiedene Spezies aus dem nördlichen Neu Guinea bekannt geworden, deren Artberechtigung mir zweifellos erscheint, sowohl im Vergleich mit westlichen *Argiocnemis* als mit der Form aus Nordaustralien. Sie lässt sich sofort an der Prothorax-Armatur und den Appendices erkennen.

Material: 4 ♀, Kadarri, 20.IV.1931, 1 ♂, 1 ♀ (ad.), Burnside, 21.IV.1932.

Die Stücke von Kadarri und Burnside sind sehr klein, aber sonst identisch mit den übrigen untersuchten Exemplaren. Eines der jungen Weibchen von Kadarri hat einen licht bräunlich-roten Thorax, völlig ohne dunkle Zeichnung; eine derartige Form des ♀ habe ich in der Literatur noch nicht erwähnt gefunden. TILLYARD's Figuren (*l. c.* 1913) sind recht instruktiv; nur wäre darauf hinzuweisen, dass seine Figur 3 auf Tafel 49 der männlichen Appendices offenbar in schräger Stellung (von hinten oben) gezeichnet worden ist.

10. *Austroagrion exclamationis* Campion.

(Fig. 6.)

1915. CAMPION, Ann. Mag. Nat. Hist. (8), t. 16, p. 105-108, fig. (Apps.). — ♂♀ Koolpinyah und Darwin, N. T.

Material: 2 ♂ (ad.), Burnside, IV und 2.V.1931; 1 ♀ (ad.), Bullrun-Swamp, 20.IV.1931; 2 ♀ (semiad.), Marrakai, 21.V.1931.

Diese sehr zierliche Agrionide liegt in einigen tadellosen Stücken vor. Die Type (British Museum) stammen aus der gleichen Gegend und unterscheiden sich in nichts Wesentlichem von den frischen Stücken der neuen Ausbeute.

Zur Ergänzung der ausführlichen Originalbeschreibung sei noch bemerkt, dass die schmalen Postocularflecken beim ♂, wie die Stirn, grün gefärbt sind. *Pnq* $\frac{7\text{-}8}{6\text{-}7}$. Die bronzegrünen Längsstreifen auf dem Rücken des 3.-5. Abdominalsegments sind vor dem Ende stark eingeschnürt, aber nie unterbrochen.

Appendices superiores schwarz, mit trübgelber Spitze; inferiores an der Basis licht braun, am Ende schwarz. Der innere schwarze Zahn der Appendices superiores ist für diese Art recht charakteristisch (Fig. 6).

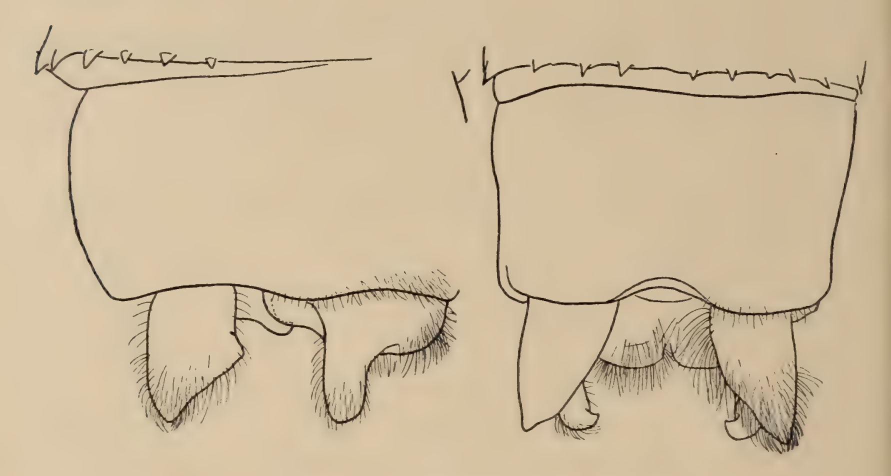


Fig. 6. — *Austroagrion exclamationis* Campion, ♂. Appendices von rechts und von oben.

Beim ♀ ist der Hinterrand des Prothorax tief dreilappig, der Mittellappen schmal dreieckig.

11. *Aciagrion fragilis* (Tillyard).

(Fig. 7.)

Material: 4 ♂ (ad.), Z.-Lagoon, 19.IV.1931; 3 ♂, 2 ♀, Kadarri, 20.IV.1931; 2 ♂, Burnside, 2.V.1931 und 29.IV. 1932.

Leider bin ich nicht in der Lage, diese Exemplare mit typischen *fragilis* zu vergleichen, obgleich mir deren Bestimmung ziemlich sicher vorkommt. Mehr als eine Art ist übrigens aus Australien noch nicht bekannt geworden.

Eine neue Figur der ♂ Appendices herzustellen, hat sich als Notwendigkeit ergeben, da die Tillyard'sche Zeichnung (1913) eine etwas andere Vorstellung der Anhänge gibt als die unsrige.

Ich habe die kleine Serie mit einer viel grösseren aus dem nördlichen Neu-Guinea verglichen und keine Unstimmigkeiten gefunden,

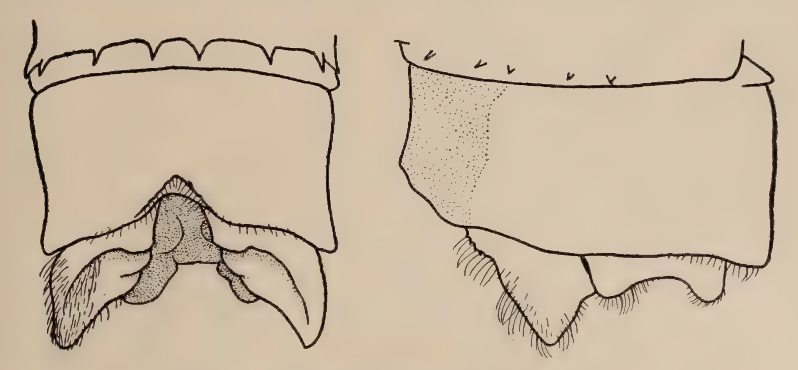


Fig. 7. — *Aciagrion fragilis* (Tillyard), ♂
Appendices von oben und von rechts.

so dass ich annehme, dass *A. fragilis* auch in Papua vorkommt und somit eine weite Verbreitung zu haben scheint.[1]

12. *Ischnura torresiana* Tillyard.

1913. Tillyard, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, V. 37, p. 452-453, pl. 48, fig. 5-6 (Apps.). ♂♀ Queensland.

1913. Ris, Abh. Senckenb. Naturf. Ges., Bd. 34, p. 5; 5 (Tabelle), 516, Taf. 23, fig. 10 (Apps.). — Aroe, Neu Guinea, N. Queensland.

Material: 1 ♂, Kadarri, 20.IV.1931; 1 ♂, 1 ♀, Burnside, 29.IV.1931 1 ♀, Adelaide River, 21.IV.1931; 2 ♂, Marrakai, 19.V. 1931; 4 ♂, 5 ♀, Darwin, Botanischer Garten.

13. *Ischnura aurora* Brauer.

Material: 2 ♂ (1 ad.), 1 ♀, Z.-Lagoon, Kadarri und Bullrun Swamp, 19.-20.IV.1931; 2 ♂, Marrakai und Burnside, 15-28.V. 1931; 2 ♀ Burnside, 22.IV.1932.

[1] Die Stücke von den Philippinen und Celebes wären noch genauer nachzuprüfen.

14. *Agriocnemis pygmæa* (Ramb.).

M a t e r i a l : 1 ♂ (semiad.), 15.V.1931; 1 ♀ (grüne Form), Adelaide River, 21.IV.1931.

ANISOPTERA.

Fam. **Libellulidae.**

15. *Nannophlebia eludens* Tillyard.

1908. Tillyard, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 33, p. 645-647; pl. 14, fig. 4. — N. Queensland.

1913. Tillyard, Ibid. 37 (1912), p. 713, 715, etc. — N. Queensland

M a t e r i a l : 2 ♀ (eins sehr juv.), Adelaide River, 21.IV.1931.

Das einzige in den Farben sehr gut erhaltene Weibchen lässt sich folgendermassen ergänzend beschreiben.

♀ (ad.). — Kopf, Thorax und die basalen Hinterleibssegmente lichtgrün, mit braunschwarzen Zeichnungen. Segmente 3-7 mit orangefarbenen Ringen. Schwarze Stirnbasislinie äusserst schmal, nach unten längs des Augenrandes kaum fortgesetzt. Ein schwarzer Punkt in der Mitte der Frons. Thorax mit feiner Medianlinie die sich unten an der Quernaht zu einem rundlichen Flecken erweitert. Lichte Antehumeralbinde etwa anderthalb mal so breit als der dunkle Schulterstreif, erstere oben für eine kurze Strecke nach einwärts gekrümmt und entlang der Ante-alardreiecke sehr schmal, knapp vor der Mediannaht aufhörend. Dunkle Linie oberhalb an der hinteren Seitennaht äusserst schmal, etwas zackig und kaum mit dem breitern ventralen Teil zusammenhängend. Metasternum mit sehr schmalem dunklen Querstrich.

Flügel hyalin, ohne gelbe Basisflecken, die distale Fläche etwas bräunlichgelb angeflogen. *Anq* $\frac{6.6}{5.5}$, *Pnq* $\frac{5.5}{5.5}$.

Abdomen mit vollständigem, grünlichgelbem Ring über die Mitte des 3. Segments, ziemlich genau das mittlere Drittel einnehmend. Segment 4 mit paarigem, oben nicht unterbrochenem und seitlich breit zusammenhängendem Ring über die Mitte, etwas hinter der

Mitte des Segmentes; auf dem Rücken des 5. etwa ein Viertel, auf 6-7 ungefähr ein Drittel der Länge einnehmend. Segment 8 mit winzigem gelbem Seitenfleck und 9-10 schwarz.

Appendices orange, spitz.

Länge: Abdomen 20, Hinterflügel 21 mm.

Trotz einigen Differenzen in der Flügelfärbung und in der Ausbildung der lichten Ringe am Abdomen, habe ich das vorliegende Weibchen unter *N. eludens* eingereiht unter der Voraussetzung, dass es bei der Unkenntnis des Männchens nicht möglich ist, diese Art sicher zu deuten. Einzelne Weibchen der papuanisch-australischen *Nannophlebia*-Gruppe sind ausserordentlich schwierig zu bestimmen und es wäre daher die Entdeckung des ♂ abzuwarten, ehe eine neue Art aufgestellt werden kann.

Vom australischen Festlande sind bisher nur zwei Arten bekannt, *eludens* und *risi* Tillyard (1913). Letztere Art ist viel grösser (Abdomen 23, Hinterflügel 23,5 mm.) und sieht überhaupt ganz anders aus wie *eludens* und deren papuanischen Verwandte.

Die vorliegenden zwei Weibchen nähern sich *axiagasta* Lieft. und *ampycteria* Lieft. von Nord-Neu Guinea an.

16. *Potamarcha obscura* (Ramb.).

1919. Ris, *Cat. Coll. Selys, Lib.*, fasc. 16 [2] (1916), p. 1071. — ♂♀ Cape York.

Material: 1 ♀ (ad.), Burnside, 29.IV.1932.

Eine der häufigsten Libellulinen des indischen Archipels, nach dem Osten zu aber weit weniger allgemein und in Neu-Guinea sogar sehr selten.

Von Australien war nur das einzige von Ris beschriebene Pärchen bekannt. Das Weibchen der jetzigen Ausbeute ist in gleicher Weise sehr auffallend durch das Fehlen der dunklen Thoraxbinden, die hier so stark reduziert sind, dass nur noch ganz schmale dunkle Nähte übrig geblieben sind. Ganzer Thorax und Abdomen dünn blau bereift. Flügel völlig hyalin, ohne Spitzenfleck.

Dieser Rasse wäre weiter nachzugehen, ganz besonders im Trockengebiet der kleinen Sunda Inseln, wo sich Uebergänge zum insulären Typus des Westens finden dürften. Sonst wäre eine isoliert stehende Subspecies leicht zu definieren und abzutrennen.

17. *Orthetrum caledonicum* (Brauer).

Material: 3 ♂, 1 ♀ (ad.), Bullrun Swamp und Adelaide River, 20.-21.IV.1931; 3 ♂, 1 ♀ (ad.), Katherine und Marrakai, 16.-17.V.1931.

Heimat: ganz Australien und Neu-Caledonien. Eine durch die hellblaue Bereifung des Körpers und die goldgefleckten Flügel sehr ausgezeichnete und schöne Art. *O. caledonicum* scheint in Neu-Guinea nicht vorzukommen, wurde jedoch neuerdings von Prof. Handschin auf der Insel Timor entdeckt, eine Tatsache die die engen faunistischen Beziehungen dieser Insel mit Australien aufs Neue bestätigt.

18. *Orthetrum sabina* (Drury).

Material: 1 ♂, Adelaide River, Kadarri, 21.IV.1931; 3 ♂, 1 ♀, Burnside und Marrakai, 2., 16.-20.V.1931.

19. *Brachydiplax denticauda* (Brauer).

Material: 2 ♂ (ad.), Marrakai, 17.V und Darwin, 9.VI.1931; 2 ♂, 3 ♀ (semiad.), Burnside, 22.IV und 3.V.1932.

20. *Nannodiplax rubra* Brauer.

Material: 7 ♂, 7 ♀, Kadarri, Burnside, Z.-Lagoon, Bullrun Swamp, Adelaide River, 19.-29.IV.1931; 1 ♂, Marrakai, 15.V.1931; 1 ♀, Darwin, VII.1931; 3 ♂, 3 ♀, Burnside, 22.IV und 3.V.1932.

21. *Diplacodes nebulosa* (Fabr.).

Material: 1 ♂, Bullrun Swamp, 20.IV.1931; 5 ♂, 10 ♀, Burnside und Marrakai, 2., 15.-21.IV.1932.

22. *Diplacodes trivialis* (Ramb.).

Material: 1 ♂, 1 ♀ (cop.), Darwin, Botan. Garten; 2 ♂, 2 ♀, Burnside und Marrakai, 10.-15.V.1931.

23. *Diplacodes bipunctata* (Brauer).

Material: 5 ♂, 8 ♀, Darwin, Burnside, Z.-Lagoon und Bullrun Swamp, 16.-29.IV.1931; 3 ♂, 7 ♀, Marrakai und Katherine, 6., 15.-17.V.1931; 4 ♂, 1 ♀, Burnside, 21.-22.IV.1932.

24. *Diplacodes haematodes* (Burm.).

Material: 3 ♂, 1 ♀, Burnside und Adelaide River, IV.1931; 1 ♂, 3 ♀, Katherine, V. und 5.VI.1931; 2 ♂, 1 ♀, Burnside, 21.-27. IV.1932.

Ein ausgefärbtes Männchen von Burnside wurde von Prof. HANDSCHIN einer Raubfliege (Asilide) entnommen.

25. *Crocothemis nigrifrons* (Kirby).

Material: 7 ♂ (ad.), 1 ♀ (juv.), Burnside, 15.-17.IV. und 2.V.1931; 1 ♂, 1 ♀, Marrakai, 16.-17.V.1931; 1 ♂, Adelaide River, 21.IV.1931; 1 ♀ (ad.), Darwin, 9.VI.1931; 1 ♂.

Grosse und robuste Exemplare. Das ♀ von Darwin ist voll ausgefärbt und ausgezeichnet durch ziemlich dichte blaue Bereifung des Abdomen.

Das von RIS (1911, p. 544) erwähnte ♀ von Neu-Guinea gehört zweifellos zu dieser Art und nicht zu *servilia*, deren Vorkommen in Neu Guinea noch der Bestätigung bedürfte.

26. *Neurothemis stigmatizans stigmatizans* (F.).

Material: 10 ♂, 7 ♀ (het.), Darwin (Bot. Garten), Shoebridge Camp, Z.-Lagoon, Burnside, Kadarri, IV.-V.1931; 1 ♀ (het.), Burnside, 22.IV.1932.

Einige Individuen sind noch unausgefärbt; aber alle Weibchen gehören der heterochromen Form an, wie sie von RIS (1911) photographisch dargestellt wurde.

27. *Rhodothemis rufa* (Ramb.).

Material: 1 ♂ (ad.), 1 ♀ (semiad.), Kadarri und Adelaide River, 20.-21. IV.1931; 1 ♀ (ad.), Burnside, 3.V.1932.

Relativ sehr kleine Exemplare mit auch beim adulten ♂ deutlich sichtbarer grünlichgelber Zeichnung auf dem Thoraxdorsum. Goldgelber (nicht goldbrauner) Basisfleck in Vorder- und Hinterflügel, bis *Cuq* im Hinterflügel reichend. Pterostigma hellgelb.

Weibchen dem ♂ in den Dimensionen ähnlich. Querbinde der Stirn sehr scharf abgegrenzt, hell grünlichgelb. Occiput, Prothorax, und zwei schmale, nahezu parallele Längsstreifen über die Thoraxmitte ebenso stark ausgeprägt, sehr hell gelbgrün.

Länge: ♂, Abdomen + Appendices 23-24, Hinterflügel 29-30 mm; ♀, 22-24, 30-32 mm.

Die in mancher Hinsicht abweichenden Exemplare der Ostverbreitung verdienen eine genauere strukturelle Untersuchung. Die oben erwähnten Exemplare aus Nord-Australien sind die kleinsten, die ich je gesehen habe und schliessen sich eng an die papuanische Form an. Auch die wenigen Stücke der kleinen Sunda-Inseln die ich untersuchen konnte, sind viel kleiner und schärfer gezeichnet als diejenigen von Sumatra und Java.

Die feurig roten Männchen aus West-Java sind im Fluge kaum von *Crocothemis servilia* Drury, und meistens überhaupt nicht von *Urothemis signata bisignata* Brauer zu unterscheiden.

28. *Zyxomma elgneri* Ris.

Material: 1 ♂ (ad.), Darwin (Bot. Garten), 13.IV.1931; 2 ♂ (ad.), Burnside, 16.IV.1931.

Ursprünglich von Cape York und den Aroe Inseln beschrieben, und nachher auch von Tillyard in Brisbane (Queensland) gefunden.

Gleich gross und überhaupt völlig übereinstimmend mit der Originalbeschreibung. Eins der Männchen zeigt auf dem Thoraxdorsum und an den Seiten des 2. Abdominalsegmentes eine äusserst dünne, zart bläulich-violette Bereifung.

Ich erhielt eine grössere Serie dieser eigentümlichen Art vom nördlichen Neu-Guinea, so dass sie offenbar eine weitere Verbreitung hat als bisher angenommen wurde. Fliegt abends von Sonnenuntergang bis tief in die Nacht hinein sehr rasch über offenem Wasser, in Neu-Guinea zusammen mit *Z. petiolatum* Ramb., wo sie aber weit seltener ist.

29. *Tholymis tillarga* (F.).

Material: 1 ♀ (ad.), Burnside, 21.IV.1932.

Tholymis tillarga wurde in Burnside ein einziges Mal erbeutet. Die Form flog nachts ans Licht. Darin stimmt sie auch in dem Verhalten der Art in Java überein, wo sie ebenfalls verschiedene Male bei Nacht am Lichte gefangen werden konnte.

30. *Pantala flavescens* (F.).

Material: 1 ♂, 2 ♀, Burnside, 16.-29.IV. und Katherine, 6.V.1931; 1 ♀, Burnside, 3.V.1932.

31. *Rhyothemis graphiptera* (Ramb.).

Material: 2 ♂, 2 ♀, Burnside, 16.IV. und 2.V.1931; 5 ♂, Kadarri und Bullrun Swamp, 20.IV.1931; 3 ♀, Marrakai, 16.-19. V.1931.

Als besonders auffallend gefärbte Form tritt *Rhyothemis graphiptera* vor allen übrigen nordaustralischen Libellen stark hervor. Langsamen, schwirrenden und abgzsetzten Fluges bewegt sie sich in den Morgenstunden über den Ufern der Sümpfe und setzt sich oft zu Hunderten an den Uferpflanzen nieder, wo sie leicht erbeutet werden kann. Tagsüber und in der grossen Mittagshitze kann sie auch auf dem Fluge weit im Trockengebiet wahrgenommen werden. Auffallend ist aber ihre besondere Lebhaftigkeit während der kurzen Dämmerung bis in die rasch einbrechende Dunkelheit hinein. So schwärmten grosse Mengen jeweilen in dieser Zeit um einen einzel stehenden, in voller Blüte befindlichen Akazienbaum beim Stationshause von Burnside, kleinere Insekten jagend, welche sich nachts in erhöhtem Masse zum Blütenbesuche einfanden.

32. *Hydrobasileus brevistylus* (Brauer).

Material: 2 ♂, 1 ♀ (ad.), Marrakai, 17. und 21. IV. 1931.

33. *Tramea loewi* auct. (? nec. Brauer).

? 1866. Brauer, Verh. zool. bot. Ges. Wien, 16, p. 563-564. — ♂ Ceram *(T. löwii)*.

? 1913. Ris, Cat. Coll. Selys Libell., fasc. 16, p. 975-977. — Kei, Aroe, New Guinea, Australia, ? pars (*T. löwii)*.

1926. Tillyard, Ins. Austr. New. Zealand, p. 86, pl. 4, fig. 8 (♀ Insekt). — Australia *(T. löwii)*.

Material: 1 ♂, 3 ♀, Darwin, 14.IV.1931; 1 ♂, 1 ♀, Shoebridge, 18.IV.1931; 1 ♂, Bullrun Swamp, 20.IV.1931; 1 ♂, 1 ♀, Adelaide River, 21.IV.1931; 1 ♂, 1 ♀, Marrakai, 17.-20.V.1931; 1 ♂, Katherine, 5.VI.1931.

Die indo-australischen Arten der Gattung *Tramea* sind revisionsbedürftig. In meiner Bearbeitung der papuanischen Libellenfauna hoffe ich das Bruchstück einer möglichst genauen Durcharbeitung des umfangreichen *Tramea*-Materiales dieser und benachbarter Gegenden zu geben, und bei dieser Gelegenheit auch die (ursprünglich von Ceram beschriebene) *T. loewi* des australischen Festlandes mit einzubeziehen.

Ich möchte jetzt schon darauf hinweisen, dass die Brauer'sche *loewi* m. E. mit der viel besser bekannten *loewi* Australiens in keiner näheren Beziehung steht und sich aller Wahrscheinlichkeit nach dem Formenkreise *limbata* Desj. enger anschliessen dürfte.

Tramea loewi ist eine in Nordaustralien recht häufige Form, die oft weit abseits vom Wasser angetroffen wird. Sie fliegen oft, wie dies *Pantala flavescens* auf Java über den Reisfeldern tut, in Schwärmen über den austrocknenden Grasebenen in 4-5 m Höhe und lassen sich von Zeit zu Zeit ruhend an den Spitzen der gewaltigen Grashalme nieder. In der Ruhe wie auch im Fluge fällt die Form sofort durch das grosse karminrote Analfeld auf. Copulation wurde im Mai am Katherin River beobachtet, wobei die Paare sich wild jagen und nach Abnahme der Spermatophoren in der Luft wiederum trennen. Zur Eiablage schwebt das Weibchen über Tümpeln und stehendem Wasser, wobei beim Schlagen mit dem Abdomen zur Eiablage die Oberfläche leicht berührt wird.

34. *Macrodiplax cora* Brauer.

Material: 2 ♂, 1 ♀ (ad.), Marrakai, 16.-19.V.1931.

Fam. **Corduliidae.**

Subfam. Corduliinae.

35. *Hemicordulia intermedia* Selys.

(Fig. 8.)

1871. Selys, *Synopsis des Cordulines*, p. 21-22 sep. — ♂ Queensland.

1906. Martin, Cat. Coll. Selys, fasc. 17. Cordul., p. 15. — ♂ Queensland.

1909. Tillyard, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, V. 33 (1908), p. 740-742, pl. 21, fig. 2 (Insekt), 3-4 (Apps.). — ♂ Cooktown.

Material: 1 ♂, 1 ♀ (ad.), Burnside, 27.IV. und 3.V.1932.

Das Auffinden dieser ausserordentlich seltenen und merkwürdigen Art ist eines der schönsten Resultate der Ausbeute. Das ♀ war noch unbeschrieben.

♀ (Allotype). — Dem ♂ sehr ähnlich. Färbung und Verteilung der dunklen Zeichnungen an Kopf, Thorax und den Beinen in allen Einzelheiten gleich, aus tief gelb und dunkel schwarzblau- und grün metallisch zusammengesetzt.

Flügel zart, Aderung dünn, ganz rötlichgelb, die Costa wie beim ♂ von der proximalen Seite des Pterostigmas bis zur Spitze schwarz. Vorderflügel an der Basis hyalin, Hinterflügel mit sehr kleinem, diffus gelblichem Basisfleckchen bis zur *Cuq* und Ende der Membranula; diese ist lichtgrau, weisslich gesäumt. Die distale Hälfte beider Flügel, vom Brückenursprung bis etwa 2 Zellen vor der Spitze und einige Zellen am Flügelrande freilassend, tief safrangelb. Pterostigma dem ♂ gleich, trüb ockergelb, das distale Viertel ziemlich scharf begrenzt dunkelbraun. *Anq* $\frac{7}{5}$, *Pnq* $\frac{5}{7}$.

Abdomen schlank, anfänglich ziemlich breit (Basis des 3. Segmentes, 2,7 mm), bis Ende 4. deutlich verschmälert, weiter bis zum Ende ungefähr parallelseitig. Segmente 1-2 und 3. oben an der Basis gewölbt, unten flach. Die seitliche schwarze Binde auf Segment 2 ist in der Mitte schmal durch den queren gelben Mittelfleck unterbrochen; die durchlaufende gelbe Binde jederseits auf dem Rücken des 3. Segments ist etwas breiter und vorn deutlicher

medianwärts ausladend. 9. Segment oben und seitlich ganz dunkel, 10. hellgelb, mit schwarzer Basislinie (wie beim ♂).

Appendices anales schwarz, ziemlich genau um die Hälfte kürzer als beim ♂. Valvula vulvae gelblich, dünn und schalenförmig, unten convex, kaum abstehend. 9. Sternit scharf gekielt, hellgelb (Fig. 8).

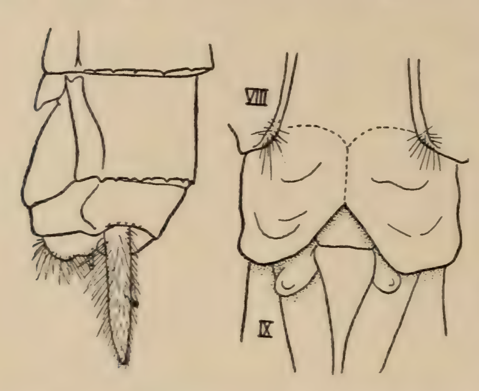


Fig. 8. — *Hemicordulia intermedia* Selys. ♀, Allotype, N. T.
Ende des Abdomens von der linken Seite, und Valvenstruktur von unten, stark vergrössert.

Länge: ♀, Abdomen + Appendices < 29, Hinterflügel 28,5, Pterostigma, $\frac{1.6}{1.5}$ mm.

Die Beschreibung des ♂ ist bei de Selys genügend vollständig, um die Art leicht und rasch zu erkennen. Die eigentümliche Farbenverteilung des Körpers ist aus Tillyards schöner Abbildung ersichtlich. In dieser Zeichnung ist aber die schwarze Medianbinde des Thorax im Vergleich mit dem vorliegenden Pärchen viel zu breit dargestellt. Die Oberseite ist ganz gelb bis auf eine schmale, unten verbreiterte Längsbinde über die Mediannaht. Trotzdem halte ich alle Exemplare für sicher identisch.

Masse des ♂: Abdomen + Appendices 30, Hinterflügel 28, Pterostigma $\frac{1.8}{1.6}$ mm.

Fam. **Gomphidae.**

36. *Ictinus australis* Selys.

Material: 5 ♀ (ad.), Marrakai, 16.-21.V.1931.

Diese grosse und leicht kenntliche Art ist der einzige Vertreter ihrer Gattung in Australien und ist nach Tylliard auf das tropische und subtropische Gebiet beschränkt. *I. australis* kommt in veränderter Form auch in Neu-Guinea und in den nördlichen Molukken (Halmahera) vor, geht aber weiter westlich nicht über Celebes hinaus.

Fam. **Aeschnidae.**

37. *Austrogynacantha heterogena* Tillyard.

1908. Tillyard, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, V. 33, p. 423-431. pl. 5, fig. 1-5 (♂ Insekt, ♂♀ Apps.). — ♂♀ N. und Centr. Queensland.

Material: 1 ♂ (semiad.), Kadarri, 20.IV.1931; 2 ♀ (juv. und ad.), Burnside, 2. und 28.V.1931.

Die endemische Gattung *Austrogynacantha* wurde von Tillyard, zweifellos mit Recht, für die einzige aberrante Art *heterogena* aufgestellt. Beide Geschlechter wurden von diesem Autor sehr ausführlich beschrieben und kenntlich abgebildet. Die Differenzen gegen *Gynacantha* und *Platycantha* sind erheblich, und die Verwandtschaftsbeziehungen wurden von Tillyard anschaulich und im Detail dargelegt.

Unsere Exemplare unterscheiden sich in nichts wesentlichem von den bereits bekannten. Offenbar eine periodisch auftretende und daher seltene Art.

38. *Anax papuensis* (Burm.).

Material: 2 ♂, 1 ♀ (ad.), Katherine, 6.V.1931 und 1 ♀, id., 5.VI.1931; 1 ♀ (ad.), Burnside, 4.V.1932.

In ganz Australien gemein.

Von *Anax papuensis* wurde am Katherine River die Eiablage beobachtet. Dabei fliegen die Tiere nahe der Wasseroberfläche bis sie ihnen zusagende Wasserpflanzen gefunden haben. Schwirrend tauchen sie dann den fast senkrecht stehenden Hinterleib ins Wasser ein, so dass die Flügel mit der Wasseroberfläche gerade bündig sind, worauf die Eier in das Substrat eingestochen werden. Das ♂ hält dabei das ♀, senkrecht stehend, fest.

39. *Anax gibbosulus* Ramb.

1832. Rambur, *Hist. Nat. Ins. Névropt.*, p. 187. — Australia.

1867. Hagen, Zool. bot. Ges. Wien, Bd. 17, p. 41-43. — Celebes *(A. gibbosulus + panybeus)*.

1898. Krüger, Stett. ent. Zeitg., Bd. 59, p. 271-274. — Sumatra (?), Java (?), Soemba.

1900. Ris, Arch. f. Naturg., 1, p. 191-192 (Tabelle), Taf. 9, fig. 20 (Apps.). — Kei.

1908. Martin, Cat. Coll. Selys, fasc. 18. *Aeschines*, p. 24-25, fig. 1 (Flügel), 18 (Apps.). — Kei, Nouvelle Guinée.

1913. Ris, Abh. Senckenb. Naturf. Ges., Bd. 34, p. 526-527. — ♂♀ Aroe, Ceram.

Material: 1 ♂ (semiad.), Burnside, IV.1931.

Das Zentrum des Verbreitungsgebietes dieser Art scheint im Osten des indo-australischen Archipels zu liegen, wo sie zusammen mit *A. fumosus* Hagen viel häufiger vorkommt als *guttatus* Burm. Obwohl die Areale dieser drei Arten sich in weitem Umfang decken (das ernorme Verbreitungsgebiet der *guttatus* reicht von den Seychellen bis nach Fiji mit zahlreichen Stationen im Himalaya-Gebiet, Südchina, u.s.w.), dominiert *guttatus* in den Molukken und dem papuanischen Gebiet jedenfalls nicht mehr derart wie z. B. auf den grossen Sunda-Inseln. Ueber Celebes hinaus wird sie tatsächlich auf verschiedenen Molukken-Inseln, wie Halmahera, Buru und Ceram durch *A. fumosus* und *A. gibbosulus* vertreten, während sie von der Insel Bali ostwärts entlang der südlichen Kette der kleinen Sunda-Inseln nur noch sporadisch vorzukommen scheint.

Die Grenzen des Wohngebietes der *A. gibbosulus* sind nicht bekannt, und einige frühere Angaben bedürfen noch immer der Bestätitgung. Ich möchte einstweilen Krüger's Angaben über ihr Vorkommen in Sumatra und Java als unsicher betrachten, vor alledem weil er von den ihm vorliegenden Stücken sagt: « Grosse Bedenken habe ich auch gegen die gelben Flecke der übrigen Segmente [vom 3. Segment ab gezählt], von denen bei *guttatus* deutlich 3 vorhanden sind, bei *gibbosulus* nur 2 vorhanden sein sollen. Ich sehe bei den hiesigen Stücken von *gibbosulus* bei sehr scharfem Zusehen eine Andeutung von 3 Flecken ». Zweitens aber auch weil eben in Sumatra und Java neben *guttatus* noch eine zweite, mit *fumosus* Hag. nahe übereinstimmende und sehr seltene Art vorkommt, die noch nicht genau beschrieben und abgebildet wurde, jedoch gewiss als eine selbständige Spezies zu betrachten ist. Siehe auch Ris (1927).[1]

---

[1] Ich fing diese sehr ausgezeichnete Art in Mehrzahl an der Wijnkoops Baai, im Süden Javas, wo sie zusammen mit *guttatus*, aber hauptsächlich in der Abenddämmerung herumfliegt.

Sehr schöne und recht typische Exemplare der *gibbosulus* liegen mir heute von den kleinen Sunda-Inseln Sœmba und Flores vor.

Es ergeben sich für *gibbosulus* also eigentlich nur folgende sichergestellte Stationen: Sœmba, Flores, Celebes (die *panybeus* Hagen's), Ceram, Kei-Inseln, Aroe-Inseln, südliches Neu-Guinea (teste Risi, andere Ortschaften sind fraglich und beziehen sich wahrscheinlich auf *maclachlani* Förster), und Nord-Australien (terra typica).

Neben *guttatus*, *gibbosulus*, *selysi* Förster und einer noch unbeschriebenen Art, kommt in Neu-Guinea noch eine fünfte Art, *maclachlani* Förster, vor, die auf die grosse Insel beschränkt zu sein scheint und von der ich eine sehr grosse Serie aus der Umgebung der Humboldt Bai zu untersuchen imstande war. Sie steht der *gibbosulus* zweifellos am nächsten, mit der sie folgende Merkmale gemeinsam besitzt:

1. Grosse Arten, Abdomen + Appendices mindestens 70 mm lang.
2. Oberer Teil der Stirn mit deutlicher schwarzer T-Zeichnung.
3. Hinterflügel an der Membranula hyalin oder kaum gelblich; Flügel mit starker Neigung zum Gelbwerden bei voller Ausfärbung.
4. Abdomen sehr lang und schlank, im 2. Segment sehr stark verengt, von da allmählich verbreitert, die grösste Breite erst im sehr breiten 8. Segment wieder erreichend.
5. Abdomen dunkel; Segmente 3-7 jederseits mit einem Seitenfleck nahe dem Hinterrand und höchstens noch ein kleines Fleckchen auch am Vorderrand von Segment 4-7 (also 3-7, niemals mit mehr als zwei hellen Flecken). Segment 8 jederseits mit nur einem Fleck.

Die folgende Tabelle gibt die wesentlichsten Unterschiede, die zum Teil Ris (*l. c.*, 1900) entnommen sind.

A. gibbosulus. — Appendices superiores äusserst kurz gestielt; der Innenrand distal vom Basalzahn nicht concav und hinter der Mitte fast gerade; Spitze zu einem scharfen, fast geraden Zähnchen der Aussenecke vorgezogen. Mittelkante hoch, vom Innenrand gleichmässig entfernt bleibend.

Pterostigma durchschnittlich bedeutend länger, mindestens 5,2 (bis 6,5) mm. Membranula an der Basis fast immer scharf abgesetzt weiss.

Abdomen nach dem Ende sehr stark erweitert. Segmente 3-7

jederseits mit ziemlich grossem, rundlichem, hellem Seitenfleck nahe dem Hinterrand, dieser auf 7-9 besonders deutlich (auf 8-9 etwa die Hälfte der Länge einnehmend). Von Segment 4 an auch am Vorderrand noch ein deutliches, aber kleines Fleckchen bis zu Segment 7.

A. maclachlani. — Appendices superiores an der Basis deutlich schmäler und etwas gestielt, der Innenrand distal vom Basalzahn etwas concav und hinter der Mitte ausgebuchtet, der Endteil bedeutend schmäler; Spitze entweder vollständig abgerundet, oder nur mit einer leisesten Andeutung eines stumpfen Zähnchens an der Aussenecke. Mittelkante etwas niedriger, geschwungen, der Innenseite anfänglich näher gerückt.

Pterostigma kurz, meistens ca. 4 mm und maximal 5 mm lang. Membranula nahezu vollständig schwarz, an der Basis kaum lichter.

Abdomen noch ein wenig schlanker, terminale Segmente weniger stark erweitert. Segmente 3-7 jederseits nur mit einem ganz kleinen hellen Seitenfleck nahe dem Hinterrand, 8-9 mit etwas grösserem (aber doch noch sehr kleinen !) Fleck.

Das einzige Männchen von Burnside stimmt vorzüglich mit einer kleinen Serie gleichen Geschlechts von der Insel Sœmba überein, ist aber weniger ausgefärbt und daher im allgemeinen viel lichter, mit deutlicher ausgeprägter Fleckenzeichnung. Die Masse sind folgende: Abdomen + Appendices 72, Hinterflügel 55,5, Pterostigma $\frac{5.2}{5.5}$ mm [1].

Neben *A. papuensis* und *gibbosulus* kommt in Nord-Australien als dritte Art auch noch *A. guttatus* vor.

Anax gibbosulus ist wohl eine der grössten und am schwierigsten zu fangenden nordaustralischen Libellen. Sie fliegt namentlich über grösseren stehenden Gewässern und zeigt in den Abendstunden recht erhöhte Tätigkeit. Das einzige Tier, welches gefangen werden konnte, wurde in den frühen, kühlen Morgenstunden erbeutet, nachdem es aus seiner Ruhe aufgestört worden war. Im Fluge oder über den Sumpfflächen wird es kaum möglich sein, der sehr wachsamen Tiere habhaft zu werden.

---

[1] Ganz neuerdings erhielt ich von Miss Cynthia LONGFIELD (London) noch eine briefliche Mitteilung über ihre Reise durch den malayischen Archipel (1929-1930), worin sie mir u. a. freundlichst mitteilt, während ihres kurzen Besuches auf dem kleinen Koralleninselchen *Kisar* (Kisser, nordöstlich von Timor) im Dezember 1929 einige Männchen der *Anax gibbosulus* erbeutet zu haben. Für die Erlaubnis, die Beobachtung an dieser Stelle erwähnen zu dürfen, spreche ich Miss LANGFIELD meinen besten Dank aus.

ZITIERTE LITERATUR.

1932. LIEFTINCK, M. A. *The Dragonflies (Odonata) of New Guinea and neighbouring Islands.* Part I. *Descriptions of new genera and species of the families Lestidae and Agrionidae.* Nova Guinea-15, Zool. 5 (1932); p. 485-602 (1-118 sep.), Figs.

1911. RIS, F. *Cat. Coll. Selys Longchamps*, Fasc. 13. *Libellulinen*, 5 (1911), p. 529-700, Fig.

1913. RIS, F. *Odonaten von den Aru- und Kei-Inseln gesammelt durch Dr. H. Merton, 1908, nebst Uebersicht über die von den Aru-Inseln bekannten Odonaten.* Abh. Senckenb. Naturf. Ges. 34 (1913), p. 503-536, T. 23.

1916. RIS, F. *H. Sauter's Formosa Ausbeute. Odonata.* Supplem. Entom. 5 (1916), p. 81, Fig.

1927. RIS, F. *Odonaten von Sumatra, gesammelt von Edward Jacobson.* Zool. Mededeel. Leiden 10, 1 (1927): 1-49, Fig.

1917. SJÖSTEDT, Y. *Results of Dr. E. Mjöberg's Swedish Scientific Expeditions to Australia, 1910-1913.* 16. *Odonaten.* Arkiv för Zool., V. 11, 11 (1917), p. 1-44, Taf. 1-4.

1906. TILLYARD, R. J. *New Australian species of the family Agrionidæ, (Neuroptera: Odonata).* Proc. Linn. Soc. New South Wales 1906, T. 31, 2 (1906), p. 177-194, Pl. 17.

1913. TILLYARD, R. J. *On some new and rare Australien Agrionidae (Odonata).* Ibid., 1912, V. 37, 3 (1913), p. 404-479, Pls. 44-49.

1913. TILLYARD, R. J. *Description and Life-History of a new species of Nannophlebia.* Ibid., 1912, 37, 4 (1913), p. 712-726, Pl. 74.

1926. TILLYARD, R. J. *On a collection of Papuan Dragonflies (Odonata) made by the late Mr. Allan McCulloch in 1922-3, with descriptions of new species.* Rec. Austral. Mus., 15, 2 (1926), p. 157-166, Figs.

Tome 40, nº 29. — Juillet 1933.

Prof. Dr. E. HANDSCHIN
Studienreise auf den Sundainseln und in Nordaustralien.
1930-1932

Einige teilweise neue asiatische und australische Mantodeen

von

F. WERNER

Wien.

In dem reichen Material, dass ich von Herrn Prof. Handschin zur Bestimmung erhielt, befanden sich nicht allein einige früher von Yngve Sjöstedt beschriebene Arten, wie *Gyromantis occidentalis* in zahlreichen Exemplaren, *Sphodropoda mjöbergi*, *Austrovates variegata*, sondern auch einige neue Formen, darunter neue Arten der gleichfalls von Sjöstedt aus der Mjöberg'schen Ausbeute beschriebenen Gattungen *Orthoderina* und *Truxomantis*.

Auf die verschiedenen Teile des besuchten Gebietes verteilen sich die Formen folgendermassen:

1. Java.

1. *Gonypeta punctata* Haan, Buitenzorg (8).
2. *Tropidomantis tenera* Stål, Depok (1).
3. *Amantis reticulata* Haan, Buitenzorg (3), Sempol (1).
4. *Statilia maculata* Thnbg., Buitenzorg (5).
5. *Tenodera aridifolia* Stoll, Buitenzorg (2), Sempol (1).
6. *Tenodera fasciata* Ol., Buitenzorg (2).
7. *Hierodula vitrea* Stoll, Buitenzorg (2).
8. *Rhombodera laticollis* Burm., Buitenzorg (2).
9. *Mantis religiosa* L., Banjoewangi (1).
10. *Paratoxotera cornicollis* W. M. Garoet (1 juv), Buitenzorg (1 ad.), Van Heurn leg.

Alle diese Formen mit Ausnahme der letztern, gehören den gewöhnlichen, weit verbreiteten Arten an. *Tropidomantis tenera* wurde am Rande des Urwaldes im Blattwerk von Bäumen gefunden, wo sie sich, grossen Chrysopiden nicht unähnlich, auf der Unterseite der Blätter aufhielt. Auch *Paratoxotera* wurde am Tage fliegend angetroffen. Sie soll als Aufenthaltsort Bambusdickicht bevorzugen. Alle übrigen Formen scheinen eine nächtliche Lebensweise zu führen. Sie wurden, — namentlich die kleinen Formen *(Gonypeta, Amantis, Statilia)* und *Tenodera* — am Lampenlicht erbeutet, wo sie dem Insektenfange oblagen.

2. Flores.

1. *Tropidomantis tenera* Stål. Ende. (1).
2. *Hierodulella reticulata* Br. Ende (3).
3. *Parhierodula quinquepatellata* Wern. am Wege zum Kelimotoe, 600 m. (3).

Auch hier fand sich *Tropidomantis* wieder auf der Unterseite des Blattwerkes von Bäumen an. *Hierodulella* flog an verschiedenen Tagen nachts zum Lichte, und *Parhierodula* wurde im Grase und im Gebüsch tagsüber erbeutet.

3. Timor.

1. *Tenodera costalis* Blanch. Soë (1).

2. *Orthodera ministralis* F. subsp. *timoriensis*. n. subsp.

♂ Koepang, Timor (2)

Verschieden vom Typus durch kürzeres und breiteres Pronotum und das Fehlen des schwarzen Flecks an der Innenseite der Vorderfemora.

Gesamtlänge	27	mm
Pronotumlänge	8	»
Pronotumbreite: vorn .	4	»
hinten	3.3	»
Elytren	25.5	»
Vorderfemora	8	»

Das Vorkommen der ausgesprochen australischen Gattung *Orthodera* auf Timor ist tiergeographisch von grossem Interesse. Würde es sich um eine der bekannten Arten handeln, so dürfte man ohne weiteres an Verschleppung durch den Schiffsverkehr als Cocons denken, was bei Mantiden durchaus nicht selten ist. In diesem Falle dürfen wir aber annehmen, dass es sich wieder um eines der austropapuanischen Relikte auf dieser Insel handelt.

3. *Rhombodera handschini* n. sp.

♂ Pronotum 1 ½ mal so lang als breit, Metazone nicht 2 ½ mal so lang wie die Prozone, die vorderen und hinteren Seitenränder der Dilatation des Pronotums deutlich concav, namentlich die vorderen Elytren überragen die Spitze des Abdomens sehr beträchtlich; Costalfeld opak grün, Discoidalfeld hyalin, Stigma deutlich elfenbeinweiss, keilförmig. An den vorderen Femora sind innenseits die grösseren Dornen schwarz, die kleineren schwarzspitzig, ebenso an den Tibien; die Discoidaldornen des Femurs schwarz. Sonst einfarbig grün. ♀ bedeutend grösser, Abdomen sehr breit; Pronotumränder stark gezähnelt.

	Dimensionen in mm. ♂	♀
Totallänge	58	82
Pronotumlänge	17.5	28.4
Pronotumbreite	10.8	18.5
Prozone, Länge	5.4	9
Elytren, Länge	50	55
Vorderfemora	14.4	24

Koepang (4 ♂, 4 ♀)

4. *Parhierodula timorensis* Haan. Koepang (1).
5. *Mantis religiosa* L. Koepang (1).

Auffallend ist hier das Auftreten von *Rhombodera handschini*, einer sehr grossen Art, die um Koepang als häufigste Form zu bezeichnen ist. Die Weibchen wurden tagsüber im Laubwerk der Sträucher längs eines Flüsschens in der sogen. Boschreserve erbeutet, während die Männchen nachts im Städtchen selbst ans Licht anflogen. Auch *Orthodera* und *Tenodera* leben nächtlich.

4. Nord-Australien.

1. *Paroxypilus albomaculatus.* n. sp.

♂ Färbung dunkelbraun. Antennen ziemlich dick, namentlich in der Mitte, bewimpert, mit breitem, weissem Ring vor der Spitze. Grundglied gross, auch das 2. noch grösser als die folgenden. Pronotum mit starker supracoxaler Erweiterung; Metazone mit starkem Mediankiel, Seitenränder gerade, nach hinten schwach konvergierend. Supraanalplatte trapezförmig; Cerci sehr kurz. Metatarsus der Vorderbeine sehr lang, fast so lang wie der Femur, apikalwärts etwas verdickt.

Elytren braun, mit je einem weissen Fleck in der Mitte des Vorderrandes des Discoidalfeldes und in der Mitte ihres Hinterrandes. Hinterflügel glashell, etwas blauviolett irisierend, Vorderrand und Spitze bräunlich.

Länge	11	mm
Pronotum	1.8	»
Elytren	10.5	»
Vorderfemora	2.5	»
Hinterfemora	4.8	»

Burnside, N.T., April, Mai 31. (2)

2. *Gyromantis occidentalis* Sjöst.

♂♂ Pine Creek (1) Kadarri (1) Z—Lagoon (2), Burnside (3) Marrakai (1).

♀♀ Hayse's Creek (1), Burnside (2).

3. *Phtersigena conspersa* Stål.

Ferguson River (1) Burnside (2)

4. *Orthodera ministralis* F.

Darwin (2), Burnside (4), Marrakai (1).

5. *Orthoderina fergusoniana* n. sp.

Nahe verwandt *O. straminea* Sjöst., aber durch folgende Merkmale sicher unterscheidbar: Stirnplatte fast quadratisch; Vorderrand nicht winkelig, sondern schwach gerundet. Pronotum länger, nach hinten weniger verschmälert, in den hinteren zwei Dritteln der Metazone sehr deutlich gekielt.

Dass die Deckflügel im Costalfeld und dem angrenzenden Teil des Diskoidalfeldes nicht hyalin , sondern opak sind, ist wohl darauf zurückzuführen, dass die Type ein ♀, die der *O. straminea* aber ein ♂ ist.

Zeichnung der Vorderfemora wie bei dieser Art: ein schwarzer Längsfleck vor und hinter dem Sulcus unguicularis, ausserdem ein kleiner schwarzer Längsfleck an der Basis, oberhalb des Trochanter; ein schwarzer Fleck an der Basis der grösseren inneren Femoraldornen, zusammen 6.

Gesamtlänge	38	mm
Länge d. Pronotums . . .	11	»
Länge der Elytren	28.5	»
Länge der Vorderfemora .	8.8	»
Länge der Hinterfemora .	7	»
Breite des Kopfes	3.4	»
Pronotum: vorn	2.8	»
hinten	2.4	»

Ferguson River N.T., 1 ♂

6. *Tenodera fasciata* Ol. Marrakai (1).

7. *Tenodera blanchardi* G.T.

Burnside (4), Kadarri (1), Marrakai (5), Katherine (1).

8. *Mantis octospilota* Westw. Burnside (1).

9. *Sphodropoda mjöbergi* Sjöst. Burnside (1), Marrakai (1).

10. *Austrovates variegata* Sjöst.

Marrakai (1 juv) Ferguson River (1 juv), Burnside (1 ad.).

11. *Truxomantis carinicollis* n. sp.

♂ Seitenränder des Pronotums mit zahlreichen, starken, zapfenförmigen Dornen; Mediankiel mit ebensolchen, aber kürzeren Dornen; ein Längskiel jederseits zwischen diesen und den Pronotumseitenrändern; diese beiden Lateralkiele nähern sich und dem Mediankiel in der Supracoxalgegend und entfernen sich in der Prozone wieder voneinander, dann parallel verlaufend; auch diese Lateralkiele sind ähnlich bedornt wie der Mediankiel. Elytren mit strohgelbem Costalfeld; Discoidalfeld hellgraubraun, mit kleinen dunklen, Punkten. Hinterflügel dunkelbraun, blau irisie-

rend, gegen die Spitze hellbraun. Supraanalplatte ein rechtwinkliges Dreieck vorstellend, median gekielt. Cerci sehr lang. Körper und Gliedmassen gelbbraun; Kopf ganz wie bei *T. queenslandica*, ebenso Dimensionen.

♀. Dornen des Pronotumseitenrandes hellgelbbraun, sich deutlich von der mehr graubraunen Fläche des Pronotums und dessen Dornen abhebend. Elytren einfarbig hellgraubraun, spärlich dunkel punktiert. Hinterflügel schwarzbraun, mit bräunlich- weisser Spitze. Supraanalplatte spitzdreieckig; Cerci nach aufwärts gebogen, kaum die Spitze der Subgenitalplatte erreichend; diese mit zwei kurzen, dicht nebeneinanderstehenden Styli. Vorderhüften mit feinen Dornen; Discoidaldornen der Vorderfemora von der Basis des Femur apikalwärts stark an Länge zunehmend, ebenso wie die übrigen Dornen hellgelblich. Aussenseite der Vorderfemora mit zwei dunklen Längslinien. Dimensionen wie bei *T. queenslandica*.

	♂		♀	
Gesamtlänge	44	mm	56.5	mm
Pronotumlänge	15	»	20	»
Elytrenlänge	16.4	»	10	»
Vorderfemora	8.5	»	12.5	»
Hinterfemora	10.5	»	18.2	»

Marrakai, N.T.(3) Burnside, N.T.(2)

12. *Stenomantis Novae-Guineae* Haan.

Darwin (2), Burnside (5), Kadarri (1), Marrakai (1), Z.-Lagoon (1), Pine Creek (1), Katherine (1).

In Nordaustralien fällt vor allem die grosse Menge der Baum und Rinden bewohnenden Formen auf. *Paroxypilus* wurde an *Angophora* angetroffen, wo auch die kleine ameisenähnliche Larve sich vorfand. *Gyromantis* und *Stenomantis* sind fast an jedem Eucalyptusstamme vorhanden, wobei namentlich *Stenomantis* als ausserordentlich lebhafte Form auffällt. Beide passen sich in ihrem Kolorit harmonisch der Unterlage an und finden sich bald fast weiss, bald braun oder fast schwarz gefärbt, je nachdem die Rinde der Bäume gefärbt ist, auf denen sie sich vorfinden. Gestört, rennen sie am Stamme nach oben und unten, um auf der Hinterseite sich zu bergen. Nur selten findet als Fluchtreaktion ein

Abflug vom Stamme statt. *Stenomantis* hält dabei das Abdomen eigentümlich nach oben eingekrümmt. Seltener wurde *Phtersigena* angetroffen. Sie scheint Termitenhügel als Aufenthaltsort den Bäumen vorzuziehen und ist vorwiegend ein nächtliches Tier.

Da die meisten grössern Formen sich im dichten, hohen Grase aufhalten, wurden sie vielfach beim Durchfahren der Steppen und des Waldes mit dem Auto von den Kotflügeln vom Grase abgestreift.

Besonders ergiebig wurde aber die Ausbeute beim Abbrennen des Grases in der Nähe der Stationen und des jeweiligen Lagers. Da konnten vor dem Flammenzuge die vor dem Feuer und Rauche aus dem Dickicht fliehenden Formen wie *Tenodera*, *Mantis*, *Truxomantis* leicht aufgefunden werden. Gerade letztere ist infolge des dünnen, stabartigen Leibes auf den Grashalmen kaum wahrzunehmen.

Als nächtliche Formen wurden in Nordaustralien *Sphodropoda* und *Orthodera* gefangen, letztere zwar auch selten am Tage im Fluge erbeutet (Marrakai).

Geographisch sind die in Nordaustralien aufgefundenen Formen fast alle als Endemismen zu bezeichnen. Einzig *Tenodera fasciata* geht bis Java, und *Stenomantis*, die auch in Queensland gefunden wurde, ist noch in Neu-Guinea den Aru- und Kei-Inseln und den Molukken (Buru) zu Hause. Als besonders interessant verdient hier nochmals auf das Auftreten von *Orthodera ministralis* in einer speziellen Form auf Timor hingewiesen zu werden, da diese Art bis jetzt ganz auf das Australische Festland und Neu-Seeland beschränkt war.

Anhangsweise sei hier noch eine Mantidenform erwähnt, die im Material von Dr. BÜHLER, Basel, von Neu-Irland und Neu-Hannover sich vorfand:

Parhierodula sternosticta Wood-Mason, subsp. *coxalis* n.

♀ Medina; ♂ Majom, Neu-Irland; ♂ Meteinge, ♂ Imbokol, Neu-Hannover.

Vom Typus durch einen schwarzen Fleck am Apex der Vordercoxen verschieden. Anscheinend auf dem Bismark-Archipel beschränkt.

Tome 40, nº 30. — Juillet 1933.

Prof. Dr. E. HANDSCHIN
STUDIENREISE AUF DEN SUNDAINSELN UND IN NORDAUSTRALIEN.
1930-1932.

Studien an Lyperosia exigua de Meijere und ihren Parasiten.

I. TEIL.

Lyperosia exigua in Java und Nordaustralien.

mit 21 Textfiguren und 14 Tabellen

von

Dr. Eduard HANDSCHIN,
a. o. Prof. für Zoologie, Universität, Basel.
Special Research Officer. C. S. & I. R.
Commonwealth of Australia.

INHALTSVERZEICHNIS.

I. VORWORT.

Als Australien am Ende des 18. Jahrhunderts besiedelt wurde, besass es nur eine endemische Fauna und Flora. Da keine einzige der anwesenden Pflanzen und kein Tier sich als kulturmögliche Form auswies, war es notwendig, dass im Laufe der Zeit durch Import von solchen ein dem Weissen mögliches Kulturmilieu geschaffen wurde. Dies war umso leichter, als die Ausdehnung des Kontinentes vom gemässigten Süden bis in die Tropenregion des Nordens bei ausserordentlich günstigen Klimaverhältnissen den Anbau aller Kulturpflanzen stark förderte. So kamen die Küstenstriche und Länder unter den Ackerbau, die weiten Grasflächen des Innern wurden der Viehzucht überlassen.

Durch mehr als ein Jahrhundert vollzog sich nun der Import von Pflanzen und Tieren in den neuen Kontinent unkontrolliert, und die Besiedelung des unendlich weiten Areals erfolgte nach amerikanischem Vorbilde. Bald führte die Art der Siedelung zu dauernder Kultur, bald zu ephemeren Versuchen, letzteres namentlich dort, wo die reichen Mineralschätze die Grundlage der Förderung waren.

So kam es, dass bald hier, bald dort Pflanzen und Tiere der ständigen Kontrolle entwichen oder entzogen wurden. Sie verwilderten und akklimatisiert an die günstigen Lebensbedingungen, begannen sie sich in ungeahnter Weise und Stärke zu vermehren. Pflanzen begannen, frei von natürlichen Feinden, welche in der Heimat Laubwerk und Früchte niederhielten, sich über weite Strecken auszudehnen, und die eingeschleppten Tiere vermehrten sich langsam zur Landplage, da auch ihrer Vermehrung keine hemmenden Faktoren entgegen arbeiteten [1].

---

[1] Als solche allgemein « australischen Probleme » seien hier erwähnt: *Opuntia*, *Hypericum*, *Senecio*, *Ulex*, *Rubus*, alles verwilderte Pflanzen, welche heute ein riesiges, fruchtbares Areal der Landwirtschaft unzugänglich machen. Unter Tieren: *Lyperosia*, *Lucilia*, *Schizoneura*, *Carpocapsa*, *Sminthurus*, *Thrips*, etc. Sperling, Star, Kaninchen, Kamel.

Als sich nun dem Aufschwung des Landes und der Entwicklung der Landwirtschaft durch solche verwilderte Formen grosse Hindernisse entgegensetzten, begannen erst die einzelnen Staaten und später der Staatenbund den Kampf gegen diese Schädlinge zu organisieren (Council for Scientific and Industrial Research).

Die allgemeine Problemstellung war dabei eine denkbar einfache, da es sich bei allen Schädlingen um Adventivformen handelte, die für sich im fremden Milieu einen Spezialfall der Entwicklung darstellten. Pflanzen und Tiere vermehrten sich im Lande dank der Abwesenheit natürlicher Feinde, welche im Ursprungsland als Gegengewicht einer Uebervermehrung, diese stets auf ein erträgliches Mass herabdrückten. Wenn es also möglich sein sollte, aktive, natürliche Feinde ebenfalls nach Australien zu verpflanzen, so war vorauszusehen, dass dieselben im günstigen Milieu, frei von Hyperparasiten, sich ebenso rasch wie ihre Wirte vermehren würden. Dadurch käme es zu einer gewünschten Verminderung oder gar Eliminierung der Landplagen. Resultate dieser Arbeitsmethode erwiesen sich als gutes Prognostikum für die noch ungelösten Probleme [1], wenn auch aus dem Beginn der Untersuchungen durchaus negative Resultate vorlagen [2].

In der vorliegenden Untersuchung, welche mit Hilfe verschiedener Mitarbeiter in den Jahren 1930-1932 ausgeführt wurde, soll versucht werden, eines der wichtigsten Nordaustralischen Probleme, dasjenige der Büffelfliege *Lyperosia exigua* de Meijere, abzuklären. Damit möchte gleichzeitig methodisch der Weg der ganzen Untersuchung gezeigt werden, da derselbe nicht bloss für das Gebiet der angewandten Entomologie, sondern auch für die Zoologie im allgemeinen von Bedeutung geworden ist.

Im Jahre 1930 wurde ich vom Council for Scientific and Industrial Research mit der Leitung der Arbeiten über die « buffalo-fly » betraut. Die Annahme des Rufes nach Australien wurde mir von den Erziehungsbehörden und der Universität Basel durch die Gewährung eines 2-jährigen Urlaubes ermöglicht. Während dieser

---

[1] Vergl. Bullt. No. 12 C. S. & I. R. *The prickly pear in Australia.*
Alexander, W. B. *Natural enemies of prickly pear and their introduction into Australia.* No. 29. C. S. & I. R., 1925.
Dodd, A. P. *The biological control of prickly pear in Australia.* Bullt. No. 34. C. S. & I. R., 1927.

[2] Escherich, K. *Die angewandte Entomologie in den Vereinigten Staaten.* Berlin, 1913.

Zeit arbeitete ich meist am Veeartsenijkundigen Instituut in Buitenzorg (Java), dann aber in Nordaustralien und den kleinen Sundainseln, besonders auf Flores und Timor, und zuletzt in Canberra.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, auch hier dem Council for Scientific and Industrial Research für das mir durch die Uebertragung der Arbeit zuteilgewordene Zutrauen zu danken. Ob die während der Arbeitszeit gewonnenen wissenschaftlichen Resultate zu einem praktischen Erfolge führen werden, muss natürlich erst die Zukunft lehren. Wenn heute noch nichts Positives über die Vernichtung und Einschränkung der Fliege in Nordaustralien ausgesagt werden kann, so liegt dies nicht an einem Fehler der einzelnen Mitarbeiter, sondern allein in der Natur des ausserordentlich komplexen Problems und der Ausdehnung des Gebietes, in welchem heute die Fliege lebt. Gestützt auf die wissenschaftlichen Resultate wurden Parasiten von Java in Nordaustralien eingeführt. Damit ist nun aber die Untersuchung erst vorläufig abgeschlossen und es wird das Verhalten dieser Tiere im neuen Milieu zu lehren haben, was weiter zu geschehen hat. Dabei halten wir fest, dass es bis heute noch in keinem Falle gelungen ist, irgend einer Fliegenplage technisch oder biologisch beizukommen. Wenn dies für einen allfälligen Fehlschlag eine schwache Entschuldigung sein mag, so darf doch gesagt werden, dass nichts unterlassen wurde, von wissenschaftlicher Seite aus einen möglichen Erfolg zu sichern und aus den zahlreichen positiven Resultaten, die im Laboratorium gewonnen wurden, lässt sich hoffen, dass durch die Arbeit wenigstens eine Einschränkung der Fliegenvermehrung möglich sein kann.

Mit grosser Dankbarkeit denke ich ferner an die grosszügige Gastfreundschaft zurück, deren wir durch die ganze Zeit unserer Arbeit in Buitenzorg teilhaftig werden durften. Dr. C. Bubbermann, der Direktor des Veeartsenijkundigen Instituuts in Buitenzorg tat alles, was die Arbeiten erleichtern konnte, und Dr. B. Krijgsman, der Zoologe der Anstalt, hatte die Liebenswürdigkeit, meinen Assistenten Mr. G. L. Windred in die Probleme einzuarbeiten und ihm vor meiner Ankunft in Java lange behilflich zur Seite zu stehen. Grosser Dank gebührt auch den Behörden in Nordaustralien, Timor und Flores, welche der Untersuchung alle

Sympathie und Hilfe angedeihen liessen, die erforderlich war, um unter den oft schwierigen Verhältnissen die Arbeit durchzuführen. Dabei erfreuten sich alle Mitarbeiter der Gastfreundschaft der Northern Agency, sowie der Meatworks in Wyndham, welche dadurch, wie auch durch Rat und Tat wertvolle und wesentliche Unterstützung und Förderung der laufenden Arbeiten gewährten.

Und « last but not least » sei herzlicher Dank allen Mitarbeitern und Assistenten ausgesprochen, deren Mithilfe eine gleichzeitige Inangriffnahme der zahlreichen Teilprobleme in Java und Australien ermöglichten: Mr. T. G. Campbell, Dr. I. M. Mackerras, Mr. H. Willings und Mr. G. L. Windred.

II. EINLEITUNG.

a) Situation.

Die Besiedelung Nord-Australiens ist eine relativ junge.

Als im Jahre 1825 auf Melville Island eine Militärsiedelung angelegt wurde, führte man bis zu deren Verlassen unter verschiedenen Malen Wasserbüffel und Rinder aus Timor ein. So kamen laut Aufzeichnungen:

1825, drei Wasserbüffel von Timor
1828, fünfzehn und
1829, sechzehn Stück, ebenfalls von Timor.

Die Haltung der Eingeborenen und offenbar auch die Armut des Bodens, sowie die Einsicht, dass es sich nur um eine Insel und nicht um das eigentliche Festland handelte, führten zur Aufgabe des angelegten Forts und die ganze Kolonie siedelte in den 40er Jahren nach dem Festlande über, wo man in Port Essington Fuss zu fassen versuchte. So kamen von den letzten Timorbüffeln 1828 schon 8 Stück nach Raffels Bay und 1843 dreissig Büffel, ein englischer Stier und eine Kuh, sechs Arbeitsochsen sowie 2 Zebukälber und 2 Kühe nach dem neuen Wohnplatz auf dem Festlande. Die weitern Daten über beabsichtigte oder akzidentelle Einfuhr sind sehr spärlich. Mackerras schreibt in einem Rapport, dass 1857 vor der Mündung des Ord-Rivers in den Ost Kimberleys bei einem Schiffsuntergang vom Wrak Büffel ans Land gebracht wurden. 1862 landeten bei Escape-Cliff Brahmarinder von Timor und 1866 sollen in der Gegend des Adelaiderivers wiederum Büffel frei gelassen worden sein. Endlich wurden 1872 wiederum 8 Büffelkühe und 4 Bullen von Batavia nach Darwin gebracht.[1]

Diese Tiere waren ursprünglich Arbeits-oder Milchtiere. Offenbar

---

[1] Siehe auch Tillyard, R. J. *The buffalo-fly in Australia.* Jl. C. S. I. R., vol. 4, 1931, p. 234.

war aber der Boden schon dazumal für eine intensive landwirtschaftliche Bearbeitung nicht geeignet; importierte malayische Arbeitskräfte versagten, und die Tiere wurden in der Folgezeit meist geschlachtet oder dann aber freigelassen. Wenn nun auch kein direkter Beweis dafür vorliegt, dass die Fliege mit diesen Viehtransporten ins Land gebracht wurde, so ist doch aus ihrer Lebensweise anzunehmen, dass sie mit diesen Tieren ins Land gekommen ist. Die Haltung des Viehs auf den Schiffen bei der damaligen langen Reise bot genügend Garantie für ihr Überleben während der Überfahrt.

Reiche Mineralfunde und der Bau der transkontinentalen Bahn schienen eine Weile als günstiges Prognostikum für eine rasche Entwicklung des Landes zu gelten. Doch wie überall war das Erschöpfen der ersten grossen Erzlager vom Zeichen eines raschen Verfalls begleitet. Wohl brachte der durch die Commonwealth eingeführte Staatsbetrieb zahlreiche Sondierungen nach den Bodenschätzen. Doch kam es trotz allen Anstrengungen zu keiner Blüte. Auch war die allgemeine Marktlage nicht dazu angetan, trotz Einfuhr von Vieh und Propagierung der « Viehzucht » den allgemeinen Zustand zu heben.

Die zur Fleischgewinnung eingeführten Tiere verwilderten.

Heute besiedeln neben der ursprünglichen Tierwelt tausende von wilden Büffeln [1] und ca.850.000 verwilderte Rinder den Norden. Sie sind Nachkömmlinge der im Laufe der Zeit eingeführten Tiere, zu welchen nur bei den Rindern der gelegentliche Nachschub von frischem Blut aus dem Osten und den übrigen Landesteilen kam.

---

[1] Eine Zusammenstellung, die ich der Northern Agency verdanke, gibt über die ausgeführten Büffelhäute im Zeitraum von 1914-1931 Aufschluss:

1914	938	1923	784
1915	1322	1924	2261
1916	2631	1925	5794
1917	4112	1926	6152
1918	5807	1927	6271
1919	3060	1928	10444
1920	—	1929	12625
1921	3799	1930	7132
1922	3405	1931	3526

Da nur Bullen abgeschossen werden und auf jeden etwa 4-5 Kühe und einige Kälber kommen, lässt sich aus dieser Zusammenstellung die Menge der vorhandenen Büffel auf etwa 100 000-200 000 Stück abschätzen.

Diese überaus rasche Besiedelung von mehrerern 100.000 km^2 Gelände ist nun sicher Mitschuld an der eigentlichen Ausdehnung der Fliegenplage, speziell an der Uebervermehrung von *Lyperosia.* Um sie zu verstehen, ist es notwendig, auch eine Vorstellung vom Gelände zu gewinnen, das unter der Plage leidet.

Nordaustralien erstreckt sich vom 129-138° östlicher Länge und vom 11-25° südlicher Breite. Seine riesige Fläche wird von ca. 2.500 Weissen bewohnt, von welchen etwa 1500 in Darwin leben. Biologisch und geographisch bildet es mit dem ganzen Norden des Kontinentes eine Einheit. Es besteht aus einer sich sanft zum Barkly Tafelland erhebenden, riesigen Waldfläche, aus welcher verschiedene Wasserläufe zur Timorsee und dem Golf von Carpentaria ablaufen. Nach dem Innern wird der Wald langsam lichter und geht in die Spinifexsteppen und das Wüstengebiet über. Die Abgrenzung dieser beiden, auch biologisch verschiedenen Gebiete wird klimatologisch ungefähr durch die 20′ Regengrenze gebildet.

Der Norden ist also ein zusammenhängendes Waldgebiet. Er ist von einem lichten Eucalyptusbusch bedeckt, der sich mit verschiedenen Akazien untermischt. Spärlich wird er unterbrochen von *Banksia* und an trockenen, besonders steinigen und wenig tiefgründigen Stellen von *Callitris*gebüsch. In der Nähe des Wassers treten *Melaleuca-* und *Pandanus*-Bestände auf, letztere besonders in der Gegend von Sümpfen und an permanentem Wasser. Gegen die Küste zu zeigen sich im Unterholz Cycadeen und *Kentia* ähnliche Palmen. Dichtes Bambusgestrüpp säumt Wasserlöcher mit dauernder Füllung ein, und auch *Ficus* ist im nördlichen Flachlande nicht allzu selten anzutreffen. Unter diesen Bäumen breitet sich nun der dichte Grasteppich aus, welcher die Grundlage zur Besiedelung mit Vieh darstellt. Je nach der Formation des Untergrundes wechselt der Wald seinen Charakter, — die Bäume wechseln in der artlichen Zusammensetzung und stehen mehr oder weniger weit auseinander.[1] Dichterer oder weniger mächtiger Graswuchs, qualitativ und quantitativ bessere oder schlechtere Weide, ist die direkte Folge davon. Gewaltige Grasebenen bezeichnen die Senken, welche sich zur Regenzeit in unpassierbare Seen

[1] Vergl. Kerner v. Marilaun, A. *Pflanzenleben*, 1916, vol. III, p. 425 ff. Diels, L. *Die Pflanzenwelt Westaustraliens.* Leipzig, 1906.

verwandeln. Sie sind, wie z.B. das abflusslose Gebiet des Mary Rivers, das eigentliche Heim der Wasserbüffel.

Mit der Regenzeit füllen sich alle Wasserbecken und das Land wird in grüne, gute Weide verwandelt. Mit ihrem Ende ist aber auch die Blüte und Fruktifikation der Gräser vorbei und nach den ersten Wochen des trockenen Winters schwindet das Wasser, das Gras trocknet aus. Dann werden die Grasebenen und Wälder ausgebrannt und nur für eine kurze Zeit schmückt sich nachher die schwarze Fläche unter dem Einflusse der noch vorhandenen Bodenfeuchtigkeit und der starken morgendlichen Taufälle mit einem kurzen, saftigen Rasen, der als Nachätzung willkommen ist.

In diesen Zyklus hinein passt sich nun die ganze “ Viehwirtschaft » ein. Alle Tiere leben frei und in wildem Zustande. Sie streifen jahraus jahrein durch die weiten Wälder, dem Futter und dem Wasser folgend. Wird dieses gut, während der Regenzeit, so finden sie überall, durch das ganze Land hindurch günstige Lebensbedingungen und sind über die ganze Fläche zesrtreut. Mit der einsetzenden Trockenperiode aber, wenn der Nährwert des austrocknenden Grases sinkt und dieses wie das Wasser spärlicher wird, konzentrieren sie sich um die verbleibenden Wasserlöcher und permanenten Flussläufe, wo auch in der trockenen Zeit noch frisches Futter zu erlangen ist. Trockenzeit und Regenzeit bedingen dabei notwendigerweise periodische Wanderungen. Die weiten, mit Gras bestandenen Ebenen sind nur zugänglich, wenn der Wasserspiegel absinkt. Während dieser Zeit bietet aber der hochgelegene, trocken bleibende Wald ausgiebige Nahrung. Später verlassen sie denselben, um die länger feucht bleibende Ebene aufzusuchen, da die Höhen dann zu rasch den Feuchtigkeitsgehalt abgeben und mit fortschreitender Trockenzeit als Nahrungsgebiet versagen.

Aehnlich verhalten sich auch die Büffel in den grossen Sumpfgegenden, an welche sie aber weitgehend gebunden bleiben. Wohl finden sich hier und da einzelne Stücke, gewöhnlich alte Bullen, welche die Herde verlassen haben oder ausgestossen worden sind. Diese sind aber von den Herdeninstinkten losgelöst und wandern selbständig über riesige Distanzen, ohne sich an das typische Wohngebiet zu halten.[1]

[1] So wurden einzelne Bullen nach Meldungen des Veterinärdienstes in Darwin bei Sturts Creek (Ost Kimberley) und Avon-Downs erlegt.

Neben dieses natürliche, periodische Wandern der Tiere ist nun dasjenige, das unter dem Einflusse des Menschen stattfindet, zu stellen. Jährlich am Ende der Regenzeit werden die Rinder gemustert. Kleine Herden werden aufgespürt und zusammengetrieben. Junge Tiere isoliert man zur Zeichnung als Stationsgut. Mit Stieren und Kühen werden sie dann wiederum losgelassen, während die Ochsen, welche nach der Futterperiode in guter Kondition sind, gesammelt werden um die Reise nach den Schlachthäusern anzutreten. Dabei entscheidet der Marktpreis und die Nachfrage über die einzuschlagende Reiseroute, welche vom Norden entweder nach Wyndham, Adelaide oder nach dem Osten führt. Wenn nun diese Reisen auch sehr langsam ausgeführt werden und die Tiere auf dem Wege Futter und Wasser finden, so sind doch die Lebensverhältnisse während des Wanderns relativ ungünstig, und infolge der andauernden Anstrengung durch die Bewegung verlieren die Tiere langsam an Gewicht.

Hier setzt nun die eigentliche Tätigkeit von *Lyperosia* ein. Während der Trockenzeit kennt man die Fliege kaum. Sie verschwindet fast gänzlich aus der Gegend oder geht im Auftreten so stark zurück, dass ihr keine Beachtung mehr geschenkt wird. Wenn aber nach der Regenzeit das Vieh gemustert wird, sind die Rinder oft bedeckt von Hunderten und Tausenden von Fliegen. Auch Pferde werden angegangen; sie werden dadurch scheu und schwer zu behandeln. Nur ausnahmsweise scheint der Mensch unter der Plage zu leiden. Durch das ständige Stechen gereizt, suchen sich die Tiere entweder durch Herumrennen oder aber durch Reiben an harten Gegenständen, an Bäumen, Termitenhügeln, der Plagegeister zu entledigen. Dabei wird die Haut geritzt, aufgerieben und am austretenden Blute und Serum sammeln sich die Fliegen aufs Neue. Die Wunden heilen dadurch schlecht und ganze Flächen der Haut werden losgescheuert; sekundäre Infektionen bringen Krankheiten mit sich, und durch die ständige Irritation kommen die Weidetiere weder zum richtigen Füttern noch zur nötigen Ruhe.

Aus diesem Grunde wurde der in den Schlachthäusern konstatierte Rückgang an Gewicht und der damit verbundene materielle Verlust beim Schlachten der Tiere in erster Linie *Lyperosia* zugeschrieben, und Untersuchungen zur Bekämpfung der Plage wurden eingeleitet, die umso dringender waren, als das Vordringen der Fliege

nach Osten eine grosse Gefahr für Queensland und die dort ausgedehnte Milchwirtschaft darstellte.

b) Problemstellung.

Parallel mit dem Rückgang der Fleischindustrie in Nordaustralien zeigte sich also das Ueberhandnehmen der Büffelfliege. Es war deshalb erklärlich, dass der Ausfall dieser Industrie in erster Linie auf die Tätigkeit der Fliege gebucht wurde, besonders auch deshalb, weil *Lyperosia* als blutsaugendes Insekt eine ständige Gefahr beim Ausbruch von eventuellen Infektionskrankheiten darstellte. So begannen zunächst in Nordaustralien unter der Administration Prof. Gilruth's die Untersuchungen über die Lebensweise der Fliege [1]. Diese waren umso dringender, als man den verursachten Schaden auf einige hunderttausend Pfund abschätzte und bei der Ausdehnung des Verbreitungsgebietes über den ganzen Tropengürtel die Gefahr der Invasion auch dem östlichen Milchgebiet von Queensland drohte.

Die Fliege war nun offenbar mit den ersten Viehtransporten ins Land eingeschleppt worden und hatte sich weit über den eigentlichen Verbreitungsherd, die Wohngebiete der Wasserbüffel in den abflusslosen Sümpfen des Mary-Rivers, ausgedehnt. Da *Lyperosia* im Ursprungslande der Büffel, in Java und Timor, wie überhaupt im Westen überall vorkam und bekannt war, ohne jedoch schädlich aufzutreten, lag der Gedanke auf der Hand, dass dort irgend ein Agens einer Uebervermehrung entgegen trat. In erster Linie dachte man an das Vorhandensein von effektiven natürlichen Feinden, welche im Stande waren, die Fliege im Schach zu halten.

---

[1] Gilruth, J. A. *Report on domesticated animals in the northern Territories.* Bullt. North. Terr., No. 1, 1912, p. 27.
Hill, G. F. *Entomologists Report.* Rep. of the Administrator N. T., 1912, p. 33.
Id. *Entomologists Report.* Rep. Administrator N. T. ,1913, p. 27.
Id. *Report of the government Entomologist.* Rep. Administrator N. T., 1915, p. 44.
Id. *Some notes on the bionomics of the buffalo-fly (Lyperosia exigua de Meij).* Proc. Linn. Soc. N. S. W., vol. 1, 41, 1915, p. 763.
Id. *The buffalo-fly in North Australia.* Proc. Pan Pacific Congr. Australia, 1923, vol. 1, p. 409.
McEachran, J. F. *Annual Report of the veterinary stock Department.* Rep. Administrator N. T., 1914-15, p. 48.
Tryon, H. *Note on a fly, named the buffalo fly.* Bullt. N. T., 1912, p. 67.

Die Vermehrung der Fliege, die sich also wohl im Zeitraume von etwa 80 Jahren unbemerkt vollzogen hatte, wurde auf das Fehlen natürlicher Feinde zurückgeführt. Diese sollten nun im Ursprungslande eingehend studiert werden, um dann einzeln oder als ganze Parasitenfolge nach Australien gebracht zu werden und im Laufe der Zeit dort die gleiche, segensreiche Arbeit auszuführen wie in ihrer Heimat.

Gestützt auf diese Annahme wurde nun die Problemstellung für die Bearbeitung entworfen. Es sollten in Australien und in einem der Ursprungsländer der Fliege die Untersuchungen parallel durchgeführt werden. Dabei wurde Java als intensives Kulturland bevorzugt, speziell auch deshalb, weil am Tierarzneikundigen Institut in Buitenzorg nicht nur günstige Arbeitsbedingungen gefunden wurden, sondern auch weil dort schon Untersuchungen über blutsaugende Dipteren im Gange waren und weil man an dieser Stelle *Lyperosia* als möglicher Ueberträgerin von Surra und Anthrax Beachtung geschenkt hatte.

Während man in Nordaustralien mehr in Feldarbeit die Verbreitung und die Phaenologie untersuchte, sollte man in Buitenzorg das Augenmerk mehr auf die exakte Biologie der Fliege und auf das Studium ihrer Parasiten lenken. Die Gliederung der Arbeiten in beiden Gebieten sollte dabei möglichst in zwei parallelen Linien gehen, um später die allfälligen Resultate zu einem Vergleiche und zur Deckung bringen zu können. Von Differenzen beider simultanen Untersuchungen in biologischer und ökologischer Hinsicht erhoffte man den Schlüssel zur Lösung des ganzen Fragenkomplexes zu erlangen.

Lyperosia ist nun eine blutsaugende Fliege, deren Schaden durch die Tätigkeit der Imago verursacht wird. Ihre Entwicklung vollzieht sich im Dünger der Wirtstiere, wo ihre Larven und Puppen zu finden sind. Nach diesen Punkten hat sich die Untersuchung zu richten. Es ergab sich nun für die Untersuchungen deshalb folgendes generelle Programm:

AUSTRALIEN:	*JAVA:*
Studium der Verbreitung der Fliege.	Studium der Lebensweise und der Entwicklung der Fliege.
Einfluss der Umweltsfaktoren auf die Entwicklung der Fliege (Temperatur, Niederschläge, etc.).	Einfluss der Umweltsfaktoren auf die Entwicklung der Fliege (Temperatur, Niederschläge, etc.).
	Studium der Parasitenfolge.
Studium der Düngerfauna. Sukzession der düngerbewohnenden Insekten.	Studium der Düngerfauna, Sukzession der düngerbewohnenden Insekten.

Die Frage nach den Parasiten und ihrer Wirkung auf die Fliege war also in Java eines der Hauptziele der Untersuchung, während dieser Punkt in Australien fast ganz vernachlässigt wurde, aus der Annahme heraus, dass die Uebervermehrung auf das Fehlen der natürlichen Feinde zurückzuführen sei. Dafür stand in Australien das Festlegen der Verbreitungsgrenzen und das Feststellen der eventuellen Verbreitungsschranken im Vordergrunde des Interesses.

III. SPEZIELLER TEIL.

1. Lyperosia exigua de Meijere.

A. *Systematik*, *Taxonomie.*

Unter der allgemeinen Bezeichnung Büffelfliege wird *Lyperosia exigua* de Meijere verstanden. Sie verdankt ihren Namen der Annahme, dass die Wasserbüffel (Karbaoe, *Bos (Bubalus) bubalis* L.) in Nordaustralien die primären Wirte der Tiere sind. Die Gattung *Lyperosia* wurde 1862 von Rondani aufgestellt und umfasst heute 10 Arten, von welchen *irritans* L. 1758 als Genustypus gilt und als Hornfly bekannt in den Vereinigten Staaten, Canada, Hawaii, Porto Rico und Fiji ein ähnliches, ebenso ernstes angewandtes Problem darstellt, wie *exigua* de Meij. in Australien und den Sundainseln. Die einzelnen Formen der Gattung verteilen sich über alle Kontinente.

In neuester Zeit hat sich Malloch mit der Taxonomie der ganzen Gruppe auseinandergesetzt und ist dabei zum Schlusse gekommen, dass *Haematobia* als Gattungsname zu gelten habe, wobei er übrigens die in Australien gefundne Form als artfremd von der indischen *exigua* de Meij. abtrennt [1]. Ohne auf diese fruchtlose Diskussion einzutreten, die übrigens von andrer Seite aus Beurteilung gefunden hat [2], halte ich mich in der vorliegenden Untersuchung an die Bestimmungen, die in der Division of Economic Entomology in Canberra vorgenommen worden sind.

Lyperosia exigua wurde von Schat in Ostjava entdeckt und von de Meijere beschrieben [3].

---

[1] Malloch, J. R. *Exotic Muscaridae (Diptera).* XXXVI. Ann. Mag. Nat. Hist., vol. IX, 1932, p. 277.

[2] Mackerras, J. M. *The Taxonomy of Lyperosia exigua de Meijere.* Ann. Mag. Nat. Hist., vol. 9, ser. 10, 1933, p. 58.

[3] Schat, P. *Verdere mededeelingen over Surra.* Arch. v. Java Suikerindustrie, 1903.

De Meijere, J. H. C. *Studien über südostasiatische Dipteren.* Tijtschr. v. Entomol., vol. LI, 1903, p. 105.

Ein Jahr später hat DE MEIJERE die Diagnose wiederum aufgegriffen und an Hand eines grössern Materiales erweitert [1]. BRUNETTI fügte 1910 noch einige weitere Details bei [2], nachdem MAXWELL-LEFROY seine Notitzen zur Biologie der Form 1907 publiziert hatte [3].

Der Vollständigkeit halber sei hier die Beschreibung der Form wiederholt und namentlich in denjenigen Punkten ergänzt, die bis dahin nicht in die Betrachtungsweise der Form einbezogen worden waren. Es bezieht sich dies speziell auf die feinere Struktur der äussern Genitalapparte bei Männchen und Weibchen.

B. *Beschreibung der Fliege und der einzelnen Entwicklungsstadien.*

a) *Imago.*

Grösse der Fliegen durchschnittlich 4 mm. Die Flügel erreichen ungefähr die gleiche Länge. Grundfarbe aschgrau bis rauchbraun.

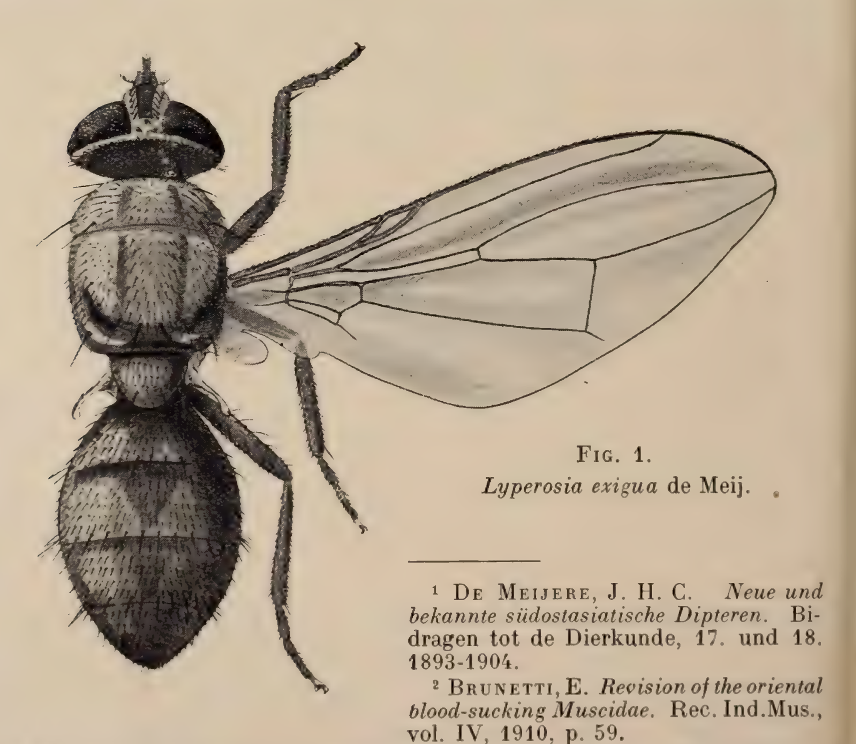


FIG. 1.
Lyperosia exigua de Meij.

[1] DE MEIJERE, J. H. C. *Neue und bekannte südostasiatische Dipteren.* Bidragen tot de Dierkunde, 17. und 18. 1893-1904.

[2] BRUNETTI, E. *Revision of the oriental blood-sucking Muscidae.* Rec. Ind. Mus., vol. IV, 1910, p. 59.

[3] MAXWELL LEFROY, H. *A preliminary account of the biting flies of India.* Bullt., 7, Calcutta, 1907, p. 45.

Darauf hebt sich ein schwarzer, bei Männchen und Weibchen verschieden breiter Frontalstreifen auf dem Kopfe ab. Der Thorax ist leicht glänzend. Median trägt er ein Paar dunkler Längsstreifen, die oft indessen kaum angedeutet sind. Ebenso kann der dorsale Längsstreif auf dem Abdomen, der meist nur auf den beiden ersten sichtbaren Segmenten deutlich hervortritt, fast verschwinden. Der Rüssel ist braun. Die Fühler, Palpen und Beine sind gelb; bei den letztern sind die proximalen Partien bläulich aschgrau bereift. Die Tarsen sind schwärzlich.

Kopf: Die Stirn nimmt beim Männchen 1/6-1/3, beim Weibchen 1/4-1/3 der Kopfbreite ein. Beim Männchen befindet sich darauf eine Reihe von 9 gelblichen Borsten, die nach innen sich der Gegen-

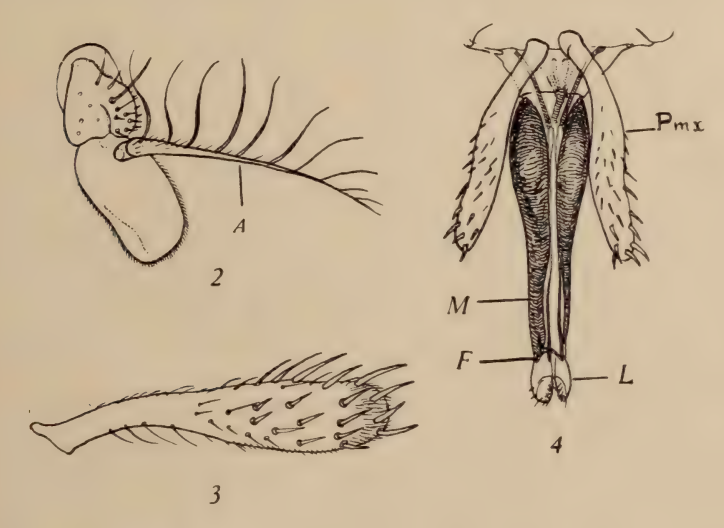


Fig. 2.
Antenne. A = Arista.

Fig. 3.
Palpus maxillaris.

Fig. 4.
Rüssel von oben.
Pmx = Palpus maxillaris. M = Mentum.
F. = Furca. L. = Labellum.

seite zuwenden. Beim Weibchen ist diese Reihe unregelmässig, und nur die ersten Borsten stehen in einer deutlichen Reihe. Vor dieser Borstenreihe stehen die Antennen in einer Grube. Ihr drittes Glied ist kolbenförmig und trägt die zweigliedrige Arista, welche nach innen lang einseitig gefiedert ist und die oft eine gelbe Basis

besitzt. Die Palpen sind schaufelförmig und decken den Rüssel in der Ruhelage völlig ein. Sie tragen aussen am Ende starke Stachelborsten und erreichen 2/3 der gesammten Rüssellänge. Der Rüssel ist am Grunde stark bulbös aufgetrieben. Das Labium ist grubig vertieft und wird vom spitzen Labrum-Epipharynx eingedeckt. Hypopharynx mit abgegliedertem Kopfe, an welchem 2 Zähnchen stehen. Die Labellen sind weit getrennt und mit mehreren Reihen scharfer Zähne bewehrt. An der Basis des Labellumteiles sind die Furcalsklerite des Labellums und des Mentums deutlich sichtbar. Die Augen sind rot, nackt, von einem silberweissen Haarkranz umsäumt; die Wangenhaare sind gelblich. Der Hinterkopf weist zahlreiche kurze Börstchen auf.

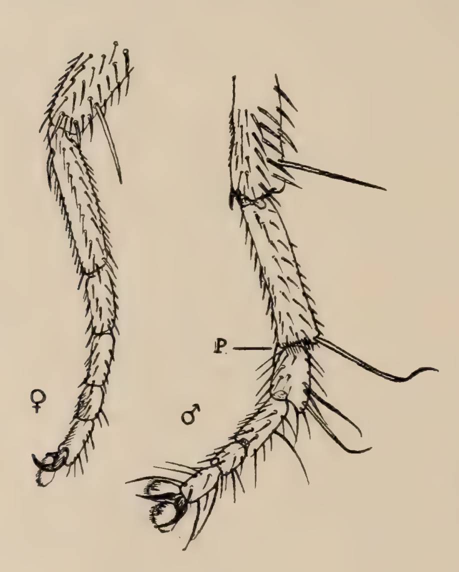


Fig. 5.
Hintertarsen von ♂ und ♀. P. = Pecten.

Thorax: Der Thorax ist mit kurzen Haaren dicht bedeckt, welche gegen hinten an Länge zunehmen, desgleichen auf den Sternopleuren und dem Scutellum. Im allgemeinen stehen die Börstchen dichter und zahlreicher als bei der nahe verwandten *minuta*. Die Macrochaeten verteilen sich folgendermassen: humeral 2, posthumeral 1, notopleural 2, praescutal 1, supraalar 1, intraalar 1, postalar 1, dorsocentral 12, acrostical 1, scutellar 6, mesopleural 6 und sternopleural 3 (jederseits). Anhänge des Thorax: Die Flügel sind hyalin, vom normalen Muscidentypus. R 4 + 5 und M 1 sind nur schwach gegeneinander gebogen. Die Adern sind nicht mit Macrochaeten besetzt und nur H und R weisen an der Basis eine schwache Behaarung auf.

Die Beine besitzen 5-gliedrige Tarsen. Die Tibien weisen vor dem Ende eine starke abstehende Borste auf. Bei den Männchen sind die Hintertarsen etwas verdickt, was namentlich am 2. Tarsengliede auffällt. Dazu tragen die einzelnen Glieder an der Aussen-

seite lange, oft apical gebogene Borsten, welche länger als die entsprechenden Segmente werden können. Am Ende des 1. Tarsen-

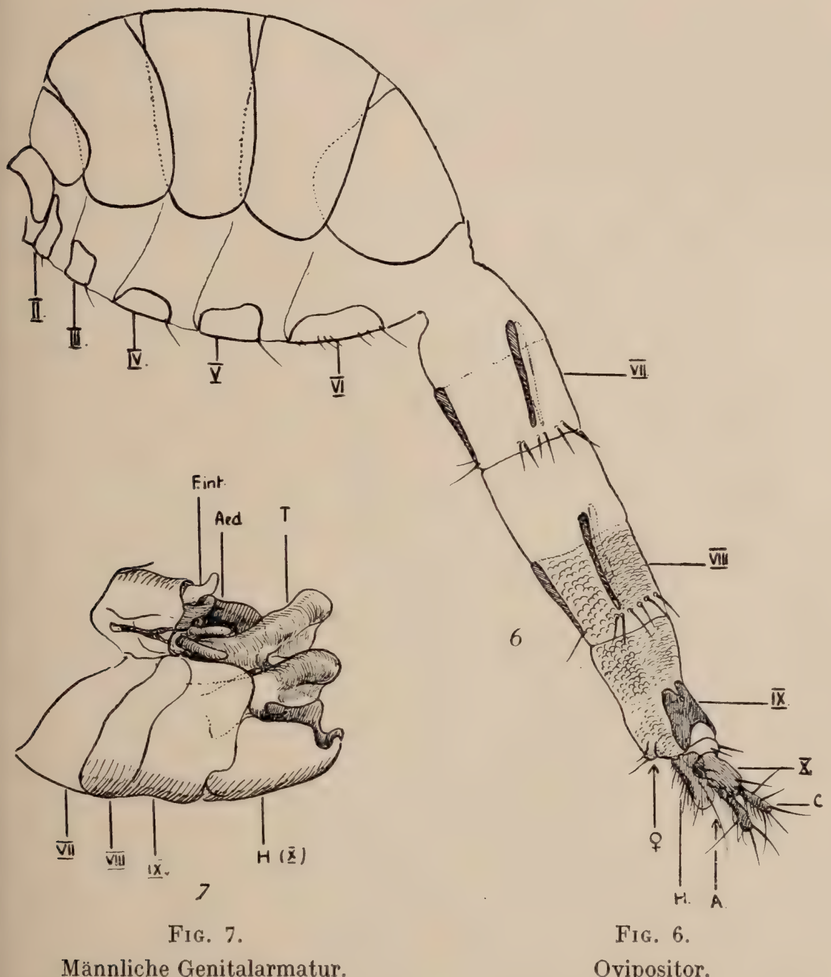


Fig. 7.
Männliche Genitalarmatur.
VII-X. = Segmente. H. = Hypopyg. T. = Titillator. Aed. = Aedeagus. F.int. = Forceps interior.

Fig. 6.
Ovipositor.
II-X. = Abdominalsegmente. C. = Cerci. H. = Hypopyg. A. = Analöffnung. ♀ = Genitalöffnung.

gliedes steht ein feiner Borstenkamm (Pecten). Die Klauen sind einfach, vom Empodium und den Pulvilli überragt.

Abdomen: Der Hinterleib ist ca. zweimal so lang als breit. Von oben sind bloss 5 Segmente sichtbar. Das 1. Tergit ist schuppen-

artig entwickelt und liegt unter dem Scutellum. Die Sternite sind sehr schwach entwickelt. Am Hinterrand der Segmente fallen längere und stärkere Borsten auf.

Genitalarmatur. — Weibchen: Beim Weibchen ist der Hinterleib in einen langen, dünnen Ovipositor verlängert, der aus 4 Segmenten besteht, die teleskopartig in den Hinterleib eingeschoben werden können. Die Genitalöffnung befindet sich auf der Unterseite von Segment 9 und wird jederseits von einem Chitinhöcker flankiert. Das darüber liegende Tergit ist besonders stark entwickelt und hat die Form eines am hintern Ende tief eingeschnittenen Schildes, Abd. X besitzt terminal die Analöffnung. Tergit und Hypopyg sind stark chitinisiert und das Tergit trägt lateral die beiden stark beborsteten Cerci. Die Sklerite der Tergite und Sternite des Ovipositors treten als feine Chitinspangen hervor. Am Ende jedes Segmentes steht auch hier eine Borstenreihe. Die feinere Struktur der Conjunctivae ist ventral fein schuppenartig, dorsal einfach chagriniert.

Männchen: Bei den Männchen ist besonders das Hypopyg sehr stark entwickelt. Dafür ist das entsprechende Analtergit sehr klein geblieben. In der Ruhestellung deckt sich das Hypopyg über die ganze Genitalarmatur. Es besitzt an seinem Ende eine spitze hakenartige Einbuchtung. Sternit V bis IX tragen paarige Genitalanhänge. Diejenigen des IX. Segmentes stellen grosse kolbenartige Titillatoren dar, welche in der untern Hälfte einen nach hinten gerichteten, scharfen Zahn tragen. Am VII. und VIII. Segment finden sich je kleinere paarige Anhänge, welche den eigentlichen Gonopoden entsprechen dürften. Sie sind am VII. Segment hakenartig nach unten gebogen, während am VIII. Sternit zwei Stäbchen links und rechts der Genitalöffnung stehen, die basal an ein gabelförmiges Chitinstück angrenzen, das zum Aedeagus gehört.

b) *Die Eier.*

Die Eier von *Lyperosia* werden auf oder an der Unterseite von frischem Dünger der Weidetiere, besonders von Wasserbüffeln und Rindern gefunden. Ausnahmsweise traf man sie (Hill, Campbell) im feuchten Grunde in der Nähe von Wühllöchern der Büffel (sogen. „Wallas“), und die Eiablage wurde auch an den Haaren der Weidetiere beobachtet (Hill).

Sie sind weisslich bis dunkelbraun gefärbt und weisen namentlich bei dunkeln Exemplaren einen perlmutterartigen Glanz auf. Ihre Form ist langgestreckt, etwa 4 mal so lang als breit. Auf der einen Seite sind sie schwach convex gewölbt, auf der Gegenseite ebenso leicht concav eingebuchtet. Auf dieser Seite verlaufen von einem Pole zum andern 2 feine braune Linien, welche die Pole, sich etwas erweiternd, umziehen und die in der Mitte leicht bauchig erweitert sind. Der Micropylenpol zeigt eine äusserst feine polygonale Felderung.



Fig. 8.
Ei von *Lyperosia* von oben und von der Seite.



Fig. 9.
Variabilität der Eier von *Lyperosia*.
Die weissen Eier sind in der Tabelle weiss eingeordnet.

Die Masse der Eier schwanken zwischen 0,98 bis 1,18 mm in der Länge und 0,24-0,43 mm in der Breite. Am häufigsten sind die Masskombinationen 0,27-1,1 mm. Die weissen Eier sind durchschnittlich immer kleiner. Ihre durchschnittliche Grösse ist 0,27-1,05 mm und im Maximum wurde für sie 1,07 mm als Länge gemessen. Die folgende Tabelle gibt über die Messungen Aufschluss. Sie enthält neben einer speziellen Auszeichnung der weissen Eier, welche am Anfang jeder Grössen-

kategorie stehen, auch die Differenzierung der Masszahlen nach den einzelnen Grössenkategorien in Breite und Länge geordnet.

Die weissen Eier sind immer bedeutend in der Minderzahl. Sie finden sich unter den andern und gewöhnlich nicht in getrennten Flecken, die von einer Ablage eines einzelnen Weibchens herrühren könnte. Nach ihrer Anzahl nehmen sie etwa 8 % der gesamten Eimasse ein.

Da sie in gleicher Weise fruchtbar sind wie die braunen Eier und nicht eine spezielle individuelle Variation darstellen, scheint die Annahme gerechtfertigt zu sein, dass sie entweder als erste oder letzte Eier, welche abgelegt werden, zu gelten haben also zu einer Zeit erscheinen, wo die pigmentführenden Teile des Eileiters noch nicht richtig funktionieren oder ihre Tätigkeit eingestellt haben.

Die Eiablage dauert von 2 bis 4 Minuten (Hill).

Gewöhnlich werden sie in kleinern Gruppen von 12-20 Eiern abgelegt; meist finden sie sich aber einzeln über die Fläche zerstreut.

In Gefangenschaft ist es, da die Fliegen sehr rasch sterben, nicht möglich, die volle Eizahl festzustellen. Da sich bei gezüchteten Tieren das Leben bis jetzt nie bis zur Eiablage, also über die Praeovipositionsperiode ausdehnen liess und bei eingefangenen Tieren keine Sicherheit besteht, ob sie nicht schon mehrere Male Eier deponierten, lässt sich auch durch Auszählen der Eier in den Ovariolen kein Anhaltspunkt über ihre Gesammtzahl gewinnen. Fliegen, die in Gefangenschaft gehalten wurden, legten an einem Tage 17, 15, 6, 12, 7 und 18 Eier. Seziert zeigten sie keine reifen Eier mehr im Abdomen. Offenbar müssen diese erst wiederum durch den Stimulus einer erneuten Blutmahlzeit heranreifen, worauf nach erneuter Kopulation die Eiablage wieder stattfindet. Denn es ist kaum denkbar, dass bei einer durchschnittlichen geringen Eizahl, wie sie aus den oben angeführten Eiablagen hervorgeht, eine solche Massenvermehrung resultieren könnte, wie wir sie von Nordaustralien her kennen, namentlich wenn Parasiten vorhanden sind, deren Eizahlen um das 10-20 Fache höher sind als diejenige der Wirte.

c) *Die Larven.*

Die Larven schlüpfen nach 18-24 Stunden. Sie bohren sich sofort in den feuchten Dünger ein, worin sie bis zur Verpuppung

bleiben. Diese findet nach 4-6 Tagen statt, je nach der zur Verfügung stehenden Wärme und dem Feuchtigkeitsgehalt. In dieser Zeit machen die Larven 3 Häutungen durch, welche z. T. recht grosse Veränderungen in der Larvengestalt hervorrufen.

Die erste Larvenform ist am Ende der Häutungsperiode etwa 0,37 mm breit und 1,54 mm lang. Sie besitzt eine spindelförmige Gestalt, die sich gegen den « Kopfteil » hin stark verschmälert, gegen den After zu jedoch etwas verbreitert. Die ersten 3 Segmente sind oft stark ineinander geschoben und lassen im Innern die noch schwach chitinisierten Mundsklerite durchscheinen. In diesen besteht noch kein fester Zusammenhang zwischen dem endständigen Zahne und der Furka; das dazwischen liegende Hyoid ist sehr hinfällig ausgebildet. Zu beiden Seiten des 2. Segmentes stehen die vordern Spirakeln ab. Sie sind kleine zapfenartige Vorwölbungen, die apical mit feinen Tuberkeln versehen sind. Auf diesem Stadium sind an denselben indessen noch keine weitern morphologischen Details wahrzunehmen. Die Mundöffnung selbst wird von einem Lippenwulste umstellt, welcher radiale Chitinrillen aufweist. Die sensibeln Endpapillen sind noch sehr schwach entwickelt. Die auf diesen Körperabschnitt folgenden Segmente zeichnen sich nun dadurch aus, dass sie auf der einen Seite deutlich wulstartig erhaben sind. Das 4. Segment, von der Mundöffnung an gezählt, ist dabei noch sehr einfach, während auf diesen Wülsten vom 5. Segmente an jeweilen 2 deutliche und mehrere undeutliche Reihen nach hinten gerichteter Dornen stehen. Die kleine Larve erinnert so an junge Larven von *Hypoderma*, welche ebenfalls einen starken Dornenbesatz auf den Segmenten aufweisen, mittels welchen sie sich im Milieu fortbewegen können. Das letzte Segment ist wieder dornfrei. Es trägt auf der einen Seite (dorsal) die noch undifferenzierte Oeffnung der Tracheen, die in oder auf einem etwas vorgewölbten Wulste mit einer, im Innern birnförmig anschwellenden Chitinisierung enden. Ihr gegenüber sind sechs Chitinwülste, welche mehr oder weniger weit ausgestülpt werden können. Ueber ihre Funktion kann nichts ausgesagt werden. Doch scheinen sie analoge Anhänge darzustellen, wie wir sie von den verschiedenen Chironomidenlarven her kennen, wo ebenfalls vor dem letzten Segmente Tuberkeln stehen, die in bestimmten Fällen zu Blutkiemen auswachsen.

Im 2. Stadium wird die Larve 0,8 mm breit und bis 3,8 oder 4 mm lang. Die Mundteile werden prononcierter und besonders gut prägen sich daran neben der Furka die Hyoidteile aus. Der unpaare Zahn steht vor der radial gestreiften Lippe, über welchen noch die 2 gliedrigen Taster stehen. Als besonders auffallend dem ersten Stadium gegenüber ist hervorzuheben, dass hier sämtliche

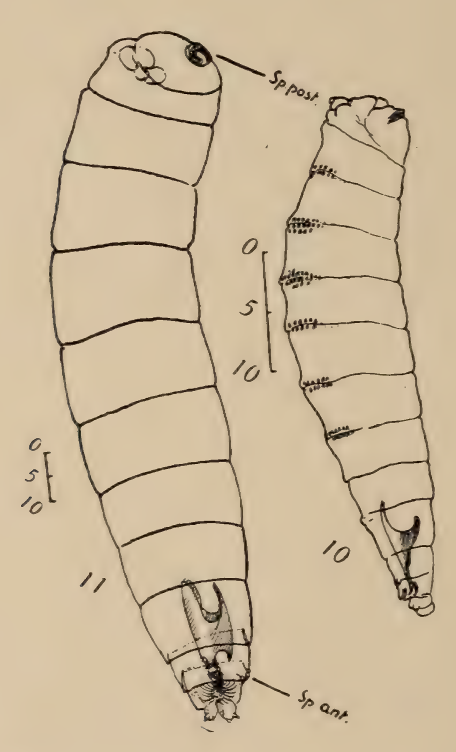


Fig. 10.
Larve von 1,54 mm Länge
(I. Stadium).

Fig. 11.
Larve von 3,84 mm Länge (III. Stadium.
Sp.post. = Spiraculum posterior.
Sp.ant. = Spiraculum anterior.

Dornen auf den Leibessegmenten resp. deren ventralen Wülsten, verschwunden sind. Auch die Stigmenplatten werden deutlicher und zeigen oberflächlich, da das Atrium bereits ausgebildet ist, die hufeisenförmig angelegten Siebplatten.

Mit Ausnahme der Grösse zeigt dieses Stadium dem dritten und

letzten gegenüber keine Differenzen. Die ausgewachsene Larve wird bei 1,2-1,5 mm Breite 5,5-7 mm lang. Besonders schön ist hier die Furka ausgebildet, die unten offen ist, nach oben aber in zwei, ihrerseits am Ende gespaltene Hörner ausläuft. Das Vorderende besteht aus einem feinen Netzwerk aus Chitin. Nach vorne endet sie in einem Paar Gelenkfortsätzen, in welche die distalen Partien des Hyoids eingreifen. Ganz ähnlich stehen diese ihrerseits nach vorne mit dem einen unpaaren Zahne in Verbindung. An der Basis proximal der Furka setzt der Oesophag an, welcher als fein längsgerippter Schlauch die ganze Furka durchsetzt und am



FIG. 12.
Mundteile einer alten Larve.

Hinterende eine valvenartige Einschnürung aufweist. Die Siebplatten der hintern Stigmen sind hier noch einmal in einen Vorhof eingesenkt, offenbar um das Eindringen des Kotes des weitern zu verhindern. Der Bau erinnert dadurch wiederum an denjenigen von *Dermatobia* oder *Hypoderma*.

d) *Die Puppen.*

Die Tönnchenpuppe ist rotbraun und besitzt distal, an der Stelle des hintern Stigmas einen dunkelbraunen Fleck. Auch die larvalen Mundteile schimmern durch die Haut durch. Die braune Farbe wird erst etwa nach dem ersten Puppentage erreicht, wenn das Chitin sich erhärtet; vorher sind sie gelblich. In den Massen zeigt sich eine sehr starke Variabilität. Die in der Tabelle zusammengestellten Masse von etwa 600 Puppen zeigen Schwankungen von 0,8-1,14 mm in der Breite zu 2,24-3,52 mm in der Länge. Am häufigsten findet sich das Verhältniss 1,12: 2,88 mm.

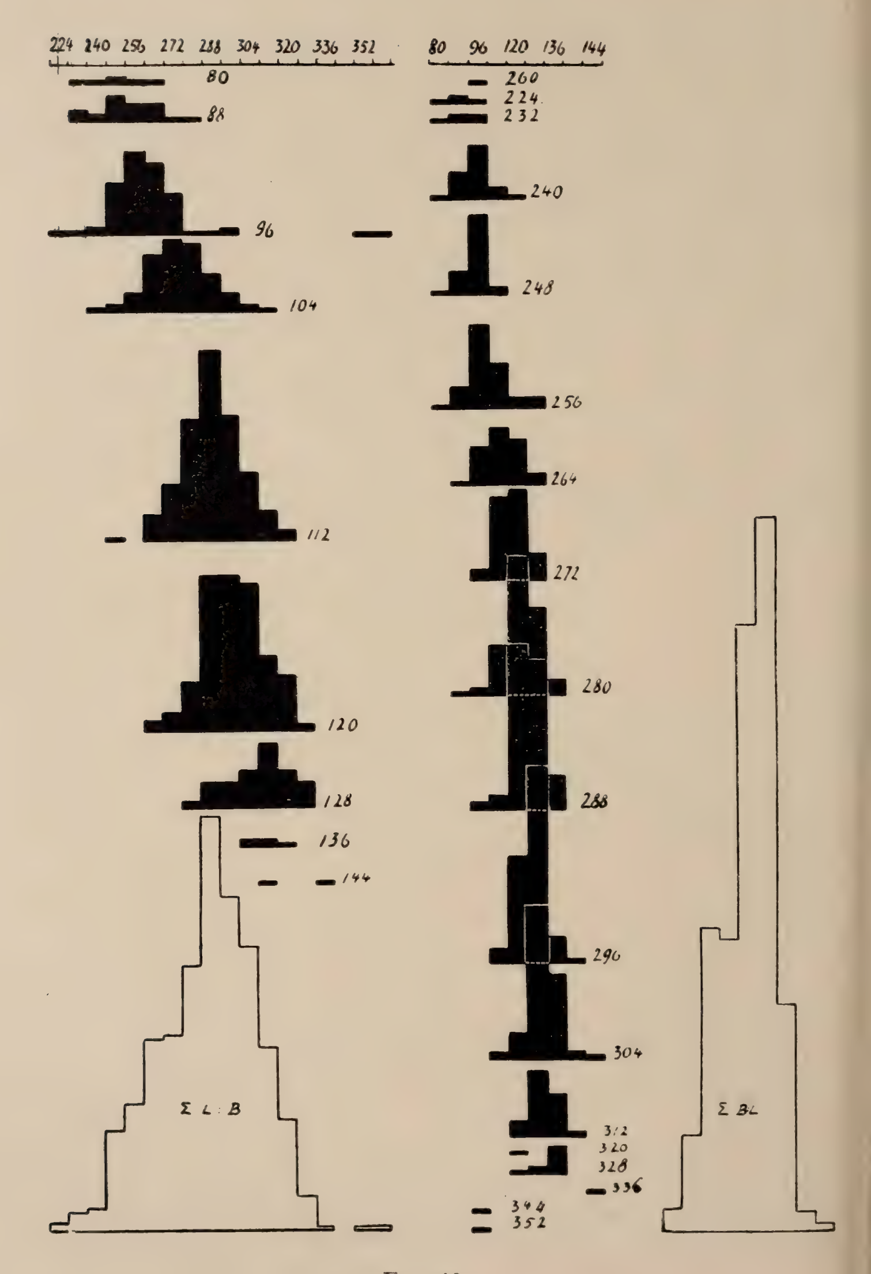


FIG. 13.
Variabilität der Puppen von *Lyperosia*.
Verhältnisse der Breite zur Länge und Länge zur Breite.

C. *Entwicklungszeit.*

Die Dauer des Puppenstadiums begrät 5-8 Tage. Somit wird die ganze Entwicklung der Fliege in 9-10 Tagen durchlaufen (Buitenzorg !) Hill gibt für Nordaustralien 162-236 Stunden, also 7-9½ Tage an. Leider fehlen diesen Angaben Hills für Nordaustralien die Temperaturdaten, unter welchen sich die Entwicklung vollzog. Doch nach allem, was wir heute wissen, muss die Aufzucht dort unter hohen Temperaturen erfolgt sein. Windred, der in Buitenzorg die Entwicklung der Fliege für verschiedene Temperaturwerte verfolgt und so die Entwicklungsgeschwindigkeit für alle Stadien ermittelt hat, ist zu folgenden Werten gekommen:

Tabelle 1.

Temperatur	Entwicklungszeit in Tagen für			
	Eier	Larven	Puppen	Total
23° C.	0,98	10,5	8	19,5 Tage
25° C.	0,87	6,1	6,5	13,5 ,,
35° C.	0,63	4,9	4,8	10,4 ,,
37° C.	0,6	4,3	4,7	9,6 ,,

Zu diesen Daten ist zu bemerken, dass die Temperaturen 23° und 25° nicht ganz constant gehalten werden konnten, was namentlich beim Arbeiten mit 25° zu Schwankungen von +2° führte. Hill's Angaben würden sich diesen Daten anschliessen und dürften sich wohl der obern Temperaturgrenze der Entwicklungsmöglichkeit, nähern. Es soll dieses Resultat aber an anderer Stelle noch eingehender diskutiert werden.

Es ist bis jetzt unter Laboratoriumsverhältnissen noch nicht gelungen, geschlüpfte Fliegen zur Fortpflanzung zu bringen und somit eine F. 2 Generation zu erhalten. Geschlüpfte Fliegen sterben gewöhnlich trotz bester Fütterung schon am 2 Tage.

D. *Verbreitung von Lyperosia.*

Lyperosia exigua ist, soviel wir bis heute von ihrer Verbreitung wissen, auf die indo-australische Faunenregion beschränkt. Ihre

ursprüngliche Heimat dürften die Sundainseln sein, auf welchen sie überall anzutreffen ist. Der Typus wurde von Java beschrieben, wo die Form sehr verbreitet ist; hingegen meidet sie das kühlere Hochland und findet mit etwa 1000 m Höhe ihre vertikale Verbreitungsgrenze. Mackerras, Windred und Handschin fanden sie häufig in Bali, Lombok, Soembava, Soemba, Flores, Savoe und Timor. Auch auf Celebes dürfte die Fliege vorkommen, da sie häufig auf *Anoa*, dem celebischen Zwergbüffel, im zoologischen Garten in Soerabaya beobachtet wurde, und der Transport von Vieh von und nach Celebes nur kurze Zeit in Anspruch nimmt.

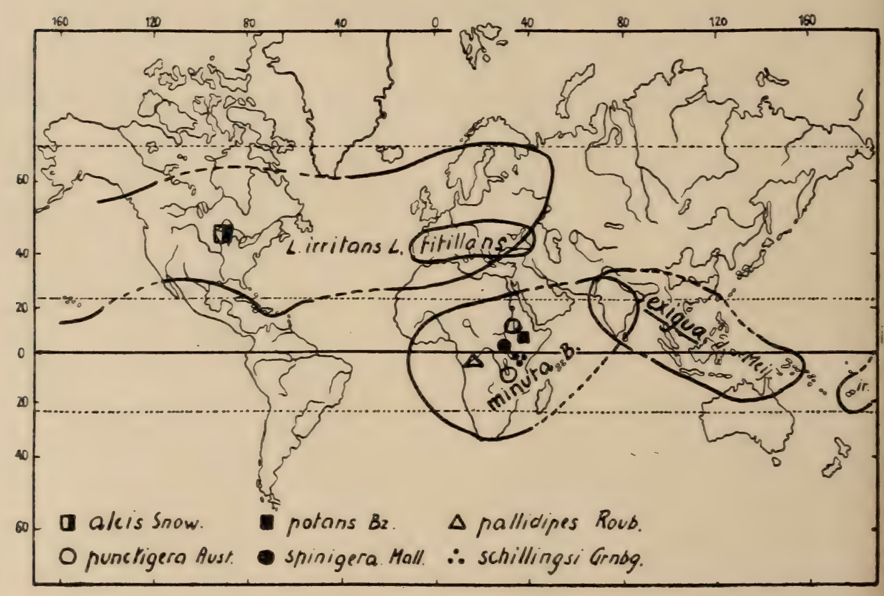


Fig. 14.
Verbreitung der Arten der Gattung *Lyperosia*.

Bezzi [1] meldet sie auch von Hongkong und den Philippinen und Hill [2] traf auf einer Reise in Polynesien Neu Guinea, Neu Pommern und die Salomonen mit der Fliege infiziert. Nach seiner Meinung

[1] Bezzi, M. *Etudes systématiques sur les muscides hématophages du genre Lyperosia.*
[2] Hill, G. F. *The buffalo fly in North Australia.* Proc. Pan Pacific Congr. Australia, 1923, vol. 1, p. 409.

wurde sie dort eingeschleppt. Brunetti und Maxwell Lefroy melden die Form aus Indien.

In Nordaustralien bringt man ihre Ankunft mit derjenigen der importierten Wasserbüffel zusammen. Demnach hat sie sich in ca. 100 Jahren über den ganzen Norden ausgebreitet und findet heute im Barkly Tafelland mit seinem viel trockenern Klima eine natürliche Verbreitungs-Grenze. Tiere, welche sich ausserhalb dieser Zone finden, stellen jeweilen Neueinschleppungen dar, die nicht fähig sind, sich dauernd zu halten. Gegen Osten zu dehnt sich aber das Verbreitungsgebiet der Fliege ständig aus. Im Westen bildet die westaustralische Wüste eine Verbreitungsschranke, die bis jetzt nicht überschritten wurde.

2. Lebensweise von Lyperosia exigua de Meijere.

A. *Wirtstiere.*

Lyperosia exigua ist ein blutsaugendes Insekt, das sich wie die Stomoxynen und Glossinen vom Blute homoeothermer Tiere ernährt. Als solche kommen in erster Linie Wasserbüffel und Rinder in Betracht. In Nordaustralien, ebenso in Timor, Flores und Soemba sind nun die Fliegen auch auf Pferde übergegangen. Seltener und wohl auch nur ausnahmsweise werden Hund und Mensch angegriffen. Im zoologischen Garten in Soerabaya fand sie sich auf Anoa, dem celebesischen Zwergbüffel, und einmal auf einem Esel. Doch werden unter solch künstlich geschaffenen Lebensbedingungen und dem Anhäufen von allen möglichen Tieren, wie dies in einem Tierparke der Fall ist, leicht Wirtswechsel auftreten, die nur als fakultativ anzusehen sind. Immerhin liegt aber in solchem Auftreten die Möglichkeit einer Umgewöhnung und damit verbunden eine Gefahr, dass fremde Formen so langsam zu normalen Wirten gestempelt werden können.

Es muss noch dahin gestellt bleiben, ob Hunde, Ziegen, Schafe Kaninchen oder Beuteltiere unter natürlichen Bedingungen überhaupt angegangen werden. *Lyperosia*-ähnliche Fliegen die auf einem Hunde in der Nähe von Katherine beobachtet wurden, (*Hydrotaea australis* Mall. oder *Antipodomyia bancrofti* Mall.) sind nicht blutsaugend. Doch werden sie, da sie ähnlich in Grösse,

Farbe und Gestalt sind wie *Lyperosia*, nur zu leicht mit derselben verwechselt.[1]

B. *Anziehung zum Wirte.*

Vom Wirte ausgehend findet stets eine starke Anziehung der Fliege statt. Diese geht in erster Linie von der Transpiration aus. Untersuchungen, die in Buitenzorg von KRIJGSMAN und WINDRED [2] ausgeführt wurden, zeigen ein deutliche Präferenz in der Attraktion in abgestufter Folge für Büffel, Rind, Zebu Pferd und Hund. Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass sich die Fliege nach dem Winde positiv anemotaktisch einstellt. Da nun Wasser und der Geruch der Wirte einen deutlichen Fernreiz ausüben, dürfte darin die Anziehung zum Wirte begründet liegen. Wasser und Wärmereiz hat Rüsselstreckung zur Folge, beides in Verbindung mit der Geruchsanziehung selbst. Diese positiv taktischen Bewegungen und die Saugreaktion wird nun durch den Geruch von Serum und Blut erhöht und bei der generellen Anziehung zum Wirt, der deutlich unterschieden wird, spielt der Reinheitsgrad der Haut eine hervorragende Rolle. Während bei reiner Haut eine deutliche Präferenz und Unterscheiden der Wirtstiere konstatiert wurde, kann dieses Unterscheidungsvermögen bei unreiner Haut verschwinden. Auch das Bevorzugen einzelner Partien auf den Wirtstieren kann auf Unterschiede im Reinheitsgrad und die verschieden starke Transpiration zurückgeführt werden.

Anziehungsreaktion durch Geruchsinstinkte führen nun aber die Fliegen nicht blos zur eigenen Nahrungsquelle hin, sondern auch zum Futter für die Nachkommenschaft. Es müssen deshalb hier in diesem Zusammenhange diejenigen Versuche erwähnt werden, welche von der Attraktion der Fliegen zum Dünger handeln [3]. Auch hier wurde gefunden, dass der Kot der

---

[1] MACKERRAS, J. M. *A Note on the occurence of Hydrotaea australis Malloch in Northern Australia.* Jl. C. S. & I. R., 1932, p. 253.

[2] KRIJGSMAN, B. J. und WINDRED, G. L. *De gastheerkeuze von bloedzuigende Arthropoden.* Deel 2. *Lyperosia exigua.* N. I. Blad. Diergenesk, Vol. 17, 1930, p. 110.

KRIJGSMAN, B. J. und WINDRED, G. L. *Reizphysiologische Untersuchungen an Blut saugenden Arthropoden im Zusammenhang mit ihrer Nahrungswahl.* Ztsch. vergl. Physiol., vol. 13, 1930, p. 61.

[3] KRIJGSMAN, B. J. und WINDRED, G. L. *Physiologisch-oekologische Onderzoekingen over Lyperosia exigua.* Ned. Ind. Bl. Diergenesk, vol. XLIII, 1931, p. 113.

Weidetiere, Büffel, Rind und Pferd eine Anziehungskraft auf die Fliegen ausübt. Diese Anziehungskraft geht mit dem Alter des Kotes verloren. Die Anziehung erfolgt zunächst durch Wassergehalt und Wärme, offenbar auch in Verbindung mit dem Geruch. So sehen wir die Tiere auch gleichsinnig auf den Anreiz antworten, als ob sie sich auf der Haut niederliessen, nämlich durch Rüsselstrecken und Saugen. Männchen werden schwächer angezogen als die Weibchen. Bei diesen erfolgt, durch den Kotgeruch ausgelöst, dann ein Strecken des Ovipositors und die Ablage der Eier. Doch kann unter Umständen die Legereaktion abirren, indem feuchte Erde oder die Haare der Wirtstiere, in Versuchen meist die Glaswände, zur Ablage der Eier gewählt werden. Letzteres darf aber nicht verwundern, da sich die Zuchtgläser, welche meist über den Kot gestülpt werden, sehr bald mit einer feinen Dampfschicht beschlagen und die Luft im Innern ganz vom Kotgeruch gesättigt ist. Hundekot übte in den Versuchen gar keine Anziehungskraft auf die weiblichen Tiere aus, und Eiablage fand in demselben nicht statt. Hingegen gediehen die Larven prächtig in Schweinekot.

Die Anziehung zum frisch gefallenen Kote dürfte mittels der heissen, nach oben steigenden Luft der oberflächlichen Erdschichten erfolgen. Sie ist bei dem grossen Feuchtigkeitsbedürfnis der Larven durchaus erforderlich. Auch trocknet ja in dem heissen Klima während der Trockenzeit der Dünger so rasch aus, dass er schon nach einem Tage oft für die Junglarven kein günstiges Lebensmilieu mehr darstellen würde. Die schlüpfenden Junglarven könnten die oberflächlichen, austrocknenden Düngerschichten nicht mehr durchbohren und würden zu Grunde gehen.

Gewöhnlich werden im Freien die Fliegen nur auf ihren Wirtstieren angetroffen. Sie sammeln sich dabei in oft gewaltigen Mengen auf einzelnen Individuen an, dabei besonders die Unterseite und den Hals aufsuchend. Am meisten Fliegen trifft man stets auf der Schattenseite der Wirte, zu welcher sie beim Drehen immer wieder hinfliegen. Hier ruhen oder saugen sie. Bei meinen Ritten durch den australischen Busch war mein Sattelpferd auf der Schattenseite jeweilen von Fliegen völlig bedeckt und auch Satteldecken und Reithosen, soweit sie vom Schweisse des Tieres bedeckt wurden, erhielten eine dunkle Fliegendecke. Diese Ansammlungen sind nun sicher nicht auf irgend einen photo-

taktischen Reiz zurückzuführen. Viel eher scheint der grössere Feuchtigkeitsgrad der Haut auf der dem Sonneneinfall abgewandten Seite die Anziehung zu bedingen. Im diffusen Lichte, wo die Austrocknung der Haut eine durchwegs gleichmässigere und langsamere war, konnte diese Licht-Schattenverteilung der Fliegen nicht mehr wahrgenommen werden.

Wenn in der Regel Helligkeit bevorzugt wird, so scheint doch auch völlige Dunkelheit durchaus nicht gemieden zu werden. Der Geruchsreiz scheint bei weitem den Lichtreiz zu überwiegen. Wurden z.B. im Laboratorium Fliegen frei gelassen, so suchten sie nicht ohne weiteres die Fenster oder die offenstehenden Türen auf, um zu entweichen, sondern begannen zu stechen. In einem Kampong beim Boroboedoer fand sich die Fliege an einer Kuh, die aus einem ganz dunkeln, engen Verschlage an einem Hause hervorgehohlt wurde.

Mit grosser Vorliebe werden wunde Stellen zum Ansetzen bevorzugt, wo entweder Serumkrusten sich befinden oder Blut austritt. Auch die Augen, deren Lider stets feucht sind, scheinen eine besondere Anziehungskraft für die Fliegen zu besitzen.

Damit müssen wir hier einer Erscheinung gedenken, die ständig der Arbeit von *Lyperosia* zugeschrieben wird. Das Festsetzen an den Augenrändern wird nämlich als Ursache der grossen Wundränder um die Augen herum angesprochen, die sich in ganz Nordaustralien bei den Rindern finden. Wohl mögen hier die Angriffe von *Lyperosia* mit Schuld sein an den grossen Krustenbildungen, doch scheint die eigentliche Unruhe der Tiere nach eigenen Beobachtungen nicht von *Lyperosia* auszugehen, sondern von der Buschfliege, *Biomyia hilli*, die sich mit ganz besonderer Vorliebe in den Augenwinkeln festsetzt. Sie fällt durch ihre konstanten Angriffe besonders lästig, geht fast alle Warmblütler an und wenn auch ihre Tätigkeit als harmlos zu bezeichnen ist, so erzeugt sie doch einen sehr starken Tränenfluss. Dieser seinerseits zieht nun *Lyperosia* zur Feuchtigkeitsquelle und die dadurch vermehrt geplagten Tiere suchen sich durch Reiben an harten Gegenständen der Irritation zu erwehren, wodurch die schon von Hill beschriebenen Wunden entstehen. Auf all meinen Ausritten hatte ich persönlich nie unter den Angriffen von *Lyperosia* zu leiden. Auch mein Pferd verhielt sich den stechenden Fliegen gegenüber, die in grossen Flecken auf seiner Haut sassen, ruhig. Zeigte sich aber *Biomyia*, so wurde das

Tier unruhig und es war schwer, sich selbst den Angriffen der Fliege gegenüber zu erwehren. Ebenso beunruhigen die Angriffe der grössern Tabaniden und *Chrysops*-Arten die Tiere. (Siehe auch p. 524).

Die Fliegen stechen, saugen sich voll und verbleiben dann oft stundenlang ruhig auf dem Wirte sitzend. Der relativ kurze Saugakt ist sehr schmerzhaft, wenigstens für den Menschen. Doch sind nach dem Einstich keinerlei Schwellungen zu bemerken und die Schmerzempfindung verschwindet rasch. In welcher Weise natürlich dieses Empfinden bei den Weidetieren erfolgt, ist schwer zu ermitteln. Pferde mit feiner Haut sollen bei starkem Befall sehr unruhig werden und dann kaum zu handhaben sein. Auch bei Rindern auf dem Triebe wurde darauf hingewiesen, dass die Irritation so stark sei, dass sie am Aesen verhindert werden.

Ganz ausnahmsweise scheint der Mensch oder andere Tiere angegangen zu werden. Das trifft namentlich dort zu, wo Personen, durch die ständige Berührung der Tiere deren Geruch angenommen haben und dann, wenn Herden durch enge Passagen in einen Kraal eingetrieben werden. Durch den aufwirbelnden Staub, der mit Transpiration und Ausdünstungen der Tiere beladen wird, bedecken sich auch die Menschen in nächster Nähe und werden dann besonders unter den Angriffen der Fliegen zu leiden haben. Ebenso sollen beim Abhäuten der Büffel nach den Jagden die "Skinner" den Angriffen ausgesetzt sein. Doch werden bei ihnen Hände und Kleider mit Blut der Büffel bedeckt und bilden so eben eine natürliche Anziehungsquelle für die Fliegen. Auch im Labor, wo man ständig mit Fliegenlarven und zu deren Versorgung mit frischem Dünger zu arbeiten hatte, war man den Angriffen ausgezetzt, während im Freien sich eine *Lyperosia* nur äusserst selten zum Stiche anschickte.

Vielfach wurde die These aufgestellt, dass Tiere von dunkler Farbe stärker unter den Angriffen zu leiden hätten, als weisse. Untersuchungen im Laboratorium und Beobachtungen im Freien zeigen, dass die Farbe keinerlei Rolle in der Anziehung der Fliegen spielt. Weisse Tiere werden ebenso stark angegangen wie dunkle, braune, rote oder gefleckte Individuen. Für Pferde gilt das gleiche. Hingegen muss betont werden, dass der Befall bei einer Herde durchaus kein egaler ist. Einzelne Tiere scheinen stark bevorzugt zu werden und direkt die Fliegen auf sich zu sammeln. Andere sind fast völlig fliegenfrei. Dies

betrifft besonders Jungtiere und solche in guter Kondition. Alte Individuen und kränkliche, magere Tiere werden bevorzugt. Dabei dürften Differenzen im Geruch und in der Qualität und Quantität der Ausdünstung eine Hauptrolle spielen, indem bei kranken, alten und schwachen Tieren die Transpiration entweder eine stärkere oder chemisch anders zusammengesetzte sein dürfte als bei jungen, gesunden und kräftigen Individuen. Stiere und Ochsen werden stark bevorzugt, Kühe leiden weniger unter dem Fliegenangriff. In sehr rein gehaltenen Ställen der Molkereien auf Java waren die Kühe immer fast ohne Ausnahme fliegenfrei. Die Fliegen sammelten sich alle auf den Bullen an.

Nehmen wir diese Präferenz alter, schwacher und kranker Tiere infolge veränderter Transpiration als Tatsache an, so gewinnt die Betrachtung der Fliege als möglicher Krankheitsüberträger, besonders beim Ausbruche irgendwelcher Tierseuche.

Jede Bewegung der Wirtstiere kann bei starker Besetzung Schwärme von *Lyperosia* vom Rücken und den Seiten des Trägers auftreiben. Sie fliegen dann als dichte Wolke über dem Rücken der Wirte, um sich bald wiederum niederzulassen. So wandern die Lyperosien passiv mit dem Wirte über weite Strecken und werden in andere Gegenden übertragen. Beim engern Kontakte, im Verbande eines Trupps oder nach der Musterung in einer Herde wird der Wirt oft gewechselt. Doch scheint allgemein die Flugweite keine grosse zu sein.

Dies dürfte ein Versuch mit dem sogen. Nachtpferd in Burnside Station (N. Australien) erweisen. Dieses Pfred, gewöhnlich ein alter Gaul, der sein Gnadenbrot verdient, wird innerhalb einer Einfriedigung, in welcher die Pferde und Rinder über Nacht eingezäunt werden, gehalten. Da die Tiere sich Nachts nun meist zusammenschaaren, bildet dieses Pferd gleichsam den ruhenden Pol innerhalb der Herde. Dieses Pferd war nun stets von einer grossen Anzahl von Fliegen bedeckt. Da auch die auf der Station gehaltenen Milchkühe die Nacht in der Nähe zubrachten, dürften die Fliegen von den Kühen auf das Pferd übergeflogen sein. Tagsüber

wurden die Pferde und Rinder frei gelassen und zogen der Weide nach, die dem Wasser entlang, sich etwa 1-2 Meilen von der Station entfernten. Am Morgen wurde nun das Pferd sorgfältig von allen Fliegen befreit und etwa 200 m vom Kraal im Schatten eines Baumes angebunden. Dort verblieb es den ganzen Tag ruhig. Tagsüber fand keine einzige Fliege den Weg zum Gaul zurück. Nur nachts im Kraal, ganz in der Nähe der andern infizierten Tiere wurde der Ueberflug vollzogen.

Wenn im Freien die Rinder und Pferde durch den Busch streifen, was namentlich beim Treiben der Rinderherden günstig beobachtet werden kann, reduzieren sich die auf ihnen sitzenden Fliegen langsam in der Anzahl. Zwei Faktoren mögen dabei zusammenspielen. Einmal werden beim Streifen durch das Laub und Unterholz zahlreiche Individuen abgestreift, die sicher nicht alle ihren Weg zum Wirt zurückfinden können. Ob und wie lange es ihnen so möglich ist, auf einen zufällig vorbeiziehenden Warmblütler zu warten, weiss man noch nicht. Doch kann man feststellen, dass in einzelnen Gegenden beim Annähern an wandernde Herden sich die Pferde mit Fliegen zu beladen beginnen. Dann werden aber die Wirte auch absichtlich zur Eiablage verlassen. Sobald der Dünger eines Rindes den Boden berührt, wird das frische nasse Material aufgesucht. Dabei bleiben die Fliegen solange zurück, dass sie wohl in den meisten Fällen die sich entfernende Herde nicht mehr auffinden werden. Haben sie aber auf dem Dünger gefüttert und ihre Eier abgelegt, so ist für sie ihr Lebenszweck erfüllt, und es ist zur Erhaltung der Form nebensächlich, ob sie einen neuen Wirt auffinden können oder nicht.

Etwas schwieriger gestaltet sich die Lage für die frisch schlüpfenden Fliegen. Sind diese zu weit ab von jeder Feuchtigkeit oder von den Weidetieren, so gehen sie offenbar zu Grunde. Sind sie jedoch in der Nähe von Wasser, so werden sie von diesem angezogen und finden von dort aus Gelegenheit die Wirtstiere anzugehen, da sich diese während der trockenen Jahreszeit um das permanente Wasser konzentrieren.

Auf eine Lücke in unserer Kenntnis der Biologie der Fliege muss hier noch einmal hingewiesen werden. Es ist bis jetzt nicht gelungen, in Gefangenschaft gezüchtete Fliegen zur Eiablage zu bringen. Wir wissen also noch nicht, wie lange die Praeovipositionsperiode dauert

und kennen demnach die eigentliche Lebensdauer noch nicht, noch wissen wir, wann die eigentliche Geschlechtsreife eintritt. Aus der rhytmischen Anziehung, die nun bald zum Wirte, bald aber zu seinem Kote führt, also zur eigentlichen Nahrung für die Nachkommenschaft, dürfen wir schliessen, dass in einer ersten Lebensperiode, wir können sie Reifungsperiode nennen, die Fliege solange Blut saugt, bis ihre Gonaden reif werden. Dann erst sucht sie den Kot der Wirtstiere auf, wobei die Aufnahme des Düngersekretes direkt als Stimulus für die Eiablage wirken dürfte.[1]

Endlich seien der Vollständigkeit halber noch die Versuche von Windred und Campbell erwähnt, welche versuchten, die Fliegen auf Dünger von andern herbivoren Tieren, Nagern und Beuteltieren zu züchten. Im Labor wird bei genügender Feuchtigkeit ein solcher Versuch immer leicht durchzuführen sein. In der Natur findet aber keine Anzeihung zu diesem Kote statt und der sehr niedrige Feuchtigkeitsgehalt, auch des frischen Düngers und sein sehr rasches Austrocknen sind schon genügend Garantie, dass solche Tiere nicht als mögliche Ueberträger der Fliege von einem Gebiet ins andere in Frage kommen.

C. *Beobachtungen über Copulation und Eiablage von Lyperosia.*

An Fliegen, welche auf balinesischen Rindern im Hafen von Pasoeroean sassen, wurde seinerzeit die Einleitung zur Begattung beobachtet. Das Männchen stellte sich vor das Weibchen und mit vibrierenden Flügeln rannte es um dasselbe herum, nicht unähnlich dem Tanzen der Bienen, die mit Tracht in den Stock zurückkehren. Beide Tiere verliessen dann im Fluge das Wirtstier. Auch Hill hat seinerzeit diese Einleitung in Darwin beobachten können (*loc. cit.*, p. 460).

Am 20.VIII.31 wurde nun an Fliegen, welche zur Eiablage in Zuchtgläsern gehalten wurden, ein ähnliches Spiel beobachtet. Dabei stellte sich das Männchen auf die beiden hintern Beinpaare und

---

[1] Forel, A. *Das Sinnesleben der Insekten.* München, 1910.
Knoll, F. *Insekten und Blumen.* Abh. Zool. Bot. Ges. Wien. Vol. XII, 1921.

suchte auf dem Weibchen die Copulation zu vollziehen. Mit den Vorderbeinen hielt es dabei das Weibchen fest, während die Mittelbeine eigenartig schlagende Bewegungen ausführten. Seine Versuche, mit den Vorderbeinen die über dem Körper des Weibchens fest gefalteten Flügel auszubreiten, misslangen jedoch. Auch wurde es durch heftige Abwehrbewegungen mit den Hinterbeinen seitens des Weibchens an der Begattung verhindert. Manchmal verliess es das Weibchen, stellte sich mit vibrierenden Flügeln vor demselben auf, um dann den Versuch von neuem zu beginnen. Eine Copula konnte trotz langer Beobachtung nicht wahrgenommen werden. Es scheint deshalb, dass in der Regel die Copulation sich in der Luft vollzieht, während die Einleitung derselben auf dem Wirtstiere vor sich geht.

Zu bemerken ist ferner, dass der Körper des weiblichen Tieres noch nicht durch die Eier geschwellt war, wie das bei den meisten Individuen sonst der Fall ist. Ob eventuell die Blutmahlzeit noch fehlte, konnte nicht festgestellt werden. Es ist aber durchaus möglich, dass für die Weibchen die Copulationsbereitschaft von einer solchen abhängig ist.

D. *Einfluss der Temperatur und Feuchtigkeit auf die Lebensweise und Entwiklung der Larven.*

Die Unterschiede in der Intensität des Auftretens von *Lyperosia* in Java und Australien, welche zum vorneherein in den verschiedenen ökologischen Grundbedingungen beider Gegenden begründet zu sein scheinen, zwangen das Hauptaugenmerk der Untersuchung auf diejenigen Faktoren zu richten, die in beiden Teilgebieten des Vorkommens die Lebensweise und das Auftreten möglichst extrem zu beeinflussen schienen.

In der Entwicklung von *Lyperosia* spielen nun Temperatur und Feuchtigkeit eine grosse Rolle. Um den Einfluss dieser beiden Faktoren zu untersuchen und namentlich um die Möglichkeit einer Analyse der natürlichen Verhältnisse im Freien zu ermöglichen, wurden eine grössere Anzahl von Experimenten durchgeführt, deren Resultate teilweise noch der Publikation harren. [1]

---

[1] Arbeiten meines Assistenten Windred.

Vorausschickend ist zu betonen, dass in einem Milieu, wie dies der Dünger der Weidetiere darstellt, beide Faktoren, Temperatur und Feuchtigkeit, zusammen betrachtet werden müssen und nur schwer in ihrer Aktion getrennt werden können. Von der Konsistenz des Milieus hängt der Feuchtigkeitsgrad ab, der seinerseits die bessere oder schlechtere Wärmeleitung ermöglicht. Mit der Wärmeleitung trocknet der Kot rascher oder langsamer aus und dadurch verschwindet selbst der Leitungsgrad allmählig. Das Verhalten des Düngers ist also demjenigen des Erdbodens gleichzusetzen, für welchen ähnliche Untersuchungen seinerzeit schon durchgeführt wurden. [1]

Wie schon weiter oben gezeigt wurde, ist zur Eiablage eine gewisse Feuchtigkeit notwendig. Sie findet nur auf ganz frischem Dünger statt, welcher einem Feuchtigkeitsgehalt von etwa 70-80% entspricht. Unter dem Einflusse dieses Feuchtigkeitsgehaltes findet nun auch das Schlüpfen der Larven statt; denn der Feuchtigkeitsverlust in den ersten 24 Stunden ist noch sehr gering und nur an den oberflächlichsten Düngerschichten wahrzunehmen.

Wichtig wird der eigentliche Einfluss der beiden Faktoren erst mit dem Schlüpfen der Larven. Um hier die Bevorzugung für spezielle Feuchtigkeitsgrade nachzuweisen, wurden die Tiere einem Wahlversuche ausgesetzt.

Dazu wurden Düngermassen von bestimmtem Feuchtigkeitsgehalt hergestellt und in einem Zuchtgefäss zusammengestellt. In der Mitte, wo die verschiedenen Teile zusammenkamen, wurden auf einem Filtrierpapier die Eier angebracht. So hatten die bald schlüpfenden Larven die Möglichkeit, zu denjenigen Düngerpartien zu wandern, die ihnen nach dem vorherrschenden Feuchtigkeitsgehalt zusagten, und konnten sich dort ansammeln, wo ihnen offenbar optimale Lebensbedingungen geboten wurden.

Nach einigen Tagen wurden die Larven und Puppen in den verschiedenen Abteilungen des Düngers ausgezählt, wobei sich eine deutliche Bevorzugung der tieferen Feuchtigkeitszonen zeigte. Dabei muss betont werden, dass unter normalen Verhältnissen im Laboratorium in 5 Tagen, bei ca. 31°, 12-18 % Wasserverlust sich im Dünger

---

[1] Handschin, E. *Die Temperatur als Faktor lokaler Tierwanderung im Boden.* Verh. Natf. Ges. Basel, Vol. XL, 2. Teil., 1929, p. 486.

Tabelle 2.

100 % — —	50 % 158 L. (39,2 %)
83 % 34 L. (8,4 %)	67 % 211 L. (52,3 %)

Wahlversuch zur Feststellung des Feuchtigkeitsoptimums der Larven. In jedem Felde findet sich als erste Zahl der gebotene Feuchtigkeitsgrad des Düngers. Die zweite Ziffer bezeichnet die am Ende des Versuches an dieser Stelle aufgefundene Anzahl an Larven, die dritte deren procentuale Verteilung.

nachweisen liessen. Die Feuchtigkeitszahlen geben somit nur den Feuchtigkeitsgrad des Düngers zu Beginn des Experimentes an.

In Kontrollexperimenten wurde deshalb versucht, die Tiere ständig in den oben angegebenen Konzentrationen zu halten. Dabei wurden die Proben jeden Tag gewogen und der Gewichtsverlust durch Beifügen von Wasser wieder wett gemacht, da er auf Verdunstung zurückzuführen war. So wurden die Larven also in engerem Gefäss gezwungen, ihre Entwicklung in andern als optimalen Bedingungen zu durchlaufen. Die Resultate finden sich in den folgenden Tabellen wiedergegeben. Jeder Teilversuch wurde mit 100 Eiern begonnen. Am Ende des Versuches wurden die Proben jeweilen ausgezählt.

Da schon in normalen Zuchten ein Verschwinden der Eier, d. h. ein Eingehen derselben zwischen 25 und 40 % beobachtet wurde, muss es hier nicht erstaunen, dass auch in diesen Versuchen eine relativ grosse Zahl derselben nicht zur Entwicklung kommt. Immerhin sehen wir, dass bei relativ höherer Feuchtigkeit mehr Eier schlüpfen als auf dem trockenen Milieu. Dies zeigt sich besonders schön in den Zahlen der Junglarven im Versuche, der am 2. Tage unterbrochen wurde. Diese zeigen ja schon nach ihrem Bau die Bevorzugung für ein sehr weiches und feuchtes Milieu an.

TABELLE 3.

Feuchtigkeit 100 %.

Anzahl der Tage	2	4	5	6	8	Total
Larven	54	61	9	5	—	129
Puppen	—	—	14	45	—	59
Tote Larven	5	2	4	5	10	28
Total lebend . . .	54	61	23	50	—	188
Total tot	46	39	77	50	100	312

Feuchtigkeit 83 %.

Anzahl der Tage	2	4	5	6	8	Total
Larven	42	65	—	3	—	110
Puppen	—	—	11	37	5	53
Tote Larven.	9	3	12	3	25	52
Total lebend . . .	42	65	11	30	5	153
Total tot	58	35	89	70	95	347

Feuchtigkeit 67 %.

Anzahl der Tage	2	4	5	6	8	Total
Larven	30	35	43	1	—	109
Puppen	—	—	19	44	70	134
Tote Larven	3	1	4	—	—	8
Total lebend . . .	30	35	62	45	70	242
Total tot	70	65	38	55	30	258

Feuchtigkeit 50 %.

Anzahl der Tage	2	4	5	6	8	Total
Larven	25	20	2	3	—	50
Puppen	—	—	61	12	26	99
Tote Larven	2	2	1	—	—	5
Total lebend . . .	25	20	63	15	26	149
Total tot	75	80	37	85	74	351

Wird dieses für sie zu trocken, so gehen sie ein. Da sie nun aber sehr klein sind, ist es schwer, sie im Dünger aufzufinden. Doch weist Dünger mit 50 % Feuchtigkeit für die Junglarven eine Mortalität von 75 % auf, während im absolut nassen Dünger bloss 46 % eingingen. Für die ältern Larven kommt nun aber in der Natur ein trockeneres Milieu in Betracht. Dies ist namentlich bei der Verwandlung zur Puppe notwendig, indem bei zu grosser Feuchtigkeit das Erhärten der Larvenhaut nicht möglich ist und auch bei zu grosser Trockenheit der Wasserentzug zu rasch erfolgt und es nicht zur Abrundung des Larvenkörpers, zur Tönnchenbildung kommen kann. Deshalb sehen wir bei zu hoher und auch bei tiefer Feuchtigkeit die Anzahl der Puppen zurückgehen; bei zu hoher Feuchtigkeit sind am Ende der Larvenperiode fast keine Tiere mehr am Leben, bei zu tiefer hingegen nur sehr wenige Puppen vorhanden.

In den normalen Aufzuchten wurde nun gewöhnlicher, frischer Stalldünger verwendet, der zu verschiedenen Zeiten auf seinen Wassergehalt untersucht wurde.

Tabelle 4.

Dünger	Trocken-zeit	Regen-zeit	Anwesende Stadien
Frisch	78,2 %	73,2 %	Eier
2. Tag	64 %	63 %	Junglarven
3. Tag	53,4 %	61,9 %	Larven II
4. Tag	53,2 %	61,2 %	Larven III
5. Tag	48 %	52,3 %	Alte Larven, Verpuppung
6. Tag	41 %	50 %	Puppen
8. Tag		39,4 %	Puppen

Das Ausgangsmaterial des verwendeten Düngers, frisch aus den Stallungen, kommt also den optimalen Bedingungen des oben erwähnten Wahlversuches nahe. Schon am 3. und 4. Tage aber, also kurz bevor die Verpuppung stattfindet, werden die Bedingungen in demselben unteroptimal, und nach der Verpuppung sinken sie weiter unter diese hinab. Diese Prozesse spielen sich viel rascher

in der Trockenzeit als in der Regenzeit ab, wo die grosse Luftfeuchtigkeit hygroskopisch von der austrocknenden Düngermasse aufgenommen und diese durch die viel feuchtere Luft am Austrocknen verhindert wird. Während der Trockenzeit ist es aber möglich, durch Wasserzusatz zum Dünger vom 3. Tage an die Zahl der Puppen bedeutend zu erhöhen, was für das Gelingen der Zuchten immer eine wesentliche Rolle spielt.

Es muss jedoch hier betont werden, dass die oben angeführten Zahlen keine konstanten Grössen darstellen. Sie sind individuellen Schwankungen unterworfen und können im Dünger von verschiedenen Tieren je nach der Nahrung und dem Gesundheitszustand wechseln. Wesentlich scheint aber der Umstand zu sein, dass zwischen dem 3. und 5. Tag der Wassergehalt relativ konstant bleibt. Nach dieser Zeit findet die Verpuppung der Fliegen statt. Zugleich schliesst im Dünger eine gewisse Gärungserscheinung ab, die sich äusserlich durch eine Veränderung seiner Farbe und seines Geruches anzeigt. Sie wechselt von gelbbraun bis olivbraun, wozu sich ein typischer Modergeruch ausbildet (siehe auch parasitologischer Teil II der Arbeit).

Bei Zuchten ist die gesteigerte oder verringerte Mortalität der Larven, abhängig von der grössern oder geringern Sättigung des Milieus, oft sehr hinderlich, indem bei nassem Wetter die Kulturen zulange ihren hohen Feuchtigkeitsgehalt bewahren und dadurch weniger Puppen liefern, wie auch bei anhaltender Trockenheit erhöhte Mortalität eintritt.

Im Freien ist nun der Dünger durch die ganze Larvenperiode hindurch einem analogen Austrocknungsprozess unterworfen, der sich nach der vorherrschenden Temperatur und nach der Beschaffenheit der Bodenunterlage reguliert. Dies hat zur Folge, dass innerhalb der Larvenperiode der Dünger für eine Entwicklung der Form ungeeignet werden kann, da zu rasches Austrocknen oder zu langes Nassbleiben entwicklungshemmend oder gar lethal wirken hann. Um nun die Grenzwerte für die hier wirkenden Faktoren — Temperatur und Feuchtigkeit — festzustellen, dienten folgende Ueberlegungen als Leitsätze. Mit zunehmender Temperatur trocknet der Kot aus. Damit werden aber die Tiere in der Düngermenge offenbar gezwungen, ihren Standort zu wechseln und kühlere, feuchtere Orte aufgesucht. Andrerseits weisen die morphologischen Differenzen der einzelnen Larvenstadien darauf hin, dass ihr Leben sich in

einem an Festigkeit und Zähigkeit zunehmenden Milieu abspielen muss. Die Junglarven mit ihren bedornten Segmenten und hinfälligen Mundteilen brauchen flüssigere Nahrung als die grössern Stadien, denen auch das festere Milieu genügend Widerstand bietet, um den Leib, der nun keine Dornen mehr trägt, vorwärts zu bewegen. Hier werden die Larven nicht mehr ganz vom Kote einge-

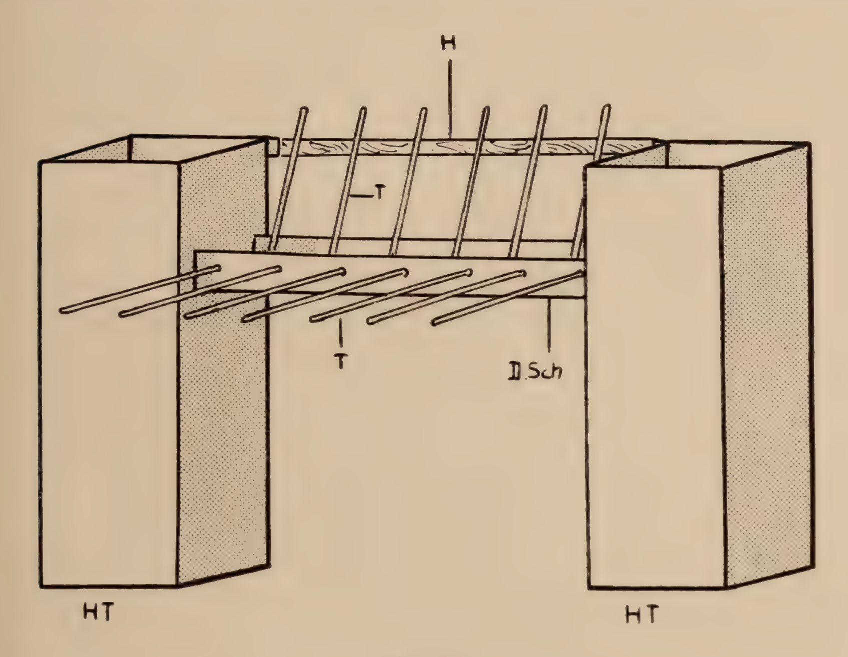


Fig. 15.
Versuchsanordnung zur Bestimmung der Larvenwanderung unter veränderten Temperatur-Feuchtigkeitsbedingungen im Dünger.
H.T. = Heiztank. D.Sch. = Düngerschale. T. = Thermometer.
H. = Holzband zur Isolierung der Thermometer.

hüllt, sondern sie können in selbstgebohrten Kanälen des austrocknenden Substrates leben und sich fortbewegen.

In einen flachen Tisch wurde nun frische Düngermasse gebracht und der Tisch von einer oder beiden Seiten mittels Wasser geheizt. Durch die Düngermasse verteilt, wurden in regelmässigen Abständen Thermometer angebracht, die während des Versuches an Ort und Stelle blieben. So wurde es jederzeit ermöglicht, das erzeugte Temperaturgefälle zu messen oder zu kontrollieren und die Temperatur an jedem gewünschten Punkte abzulesen. Die Wärme

wurde von den Heizpolen aus vom Dünger aufgenommen und weitergeleitet. So war es möglich, ein Wärmegefälle zu erzeugen, das von der Wärmequelle ausgehend nach etwa 14 cm Distanz zu den Normaltemperaturen der Umgebung absank. Durch erhöhte oder verminderte Temperaturzufuhr über eine längere oder kürzere Zeit konnte die Leitungsdistanz beliebig variiert werden. Mit der Temperaturzufuhr brachte man nun aber die Masse nicht bloss auf einen höhern Temperaturwert, sondern trocknete sie gleichzeitig aus. Dadurch zwang man die Larven zum Ortswechsel, der sowohl der Feuchtigkeit, als auch dem Temperaturgefälle folgte. Bevor der Apparat in Gebrauch genommen wurde, bestimmte man den Wassergehalt des Düngers. Dann wurden beim Heizpole die Eier eingesetzt und wenn nach einem Tage die Larven geschlüpft waren, wurde der Apparat in Betrieb gesetzt. Vier bis 5 Tage blieb er dann nur mit Unterbruch der Nachtstunden in Betrieb. Am Ende des 5. oder 6. Tages,

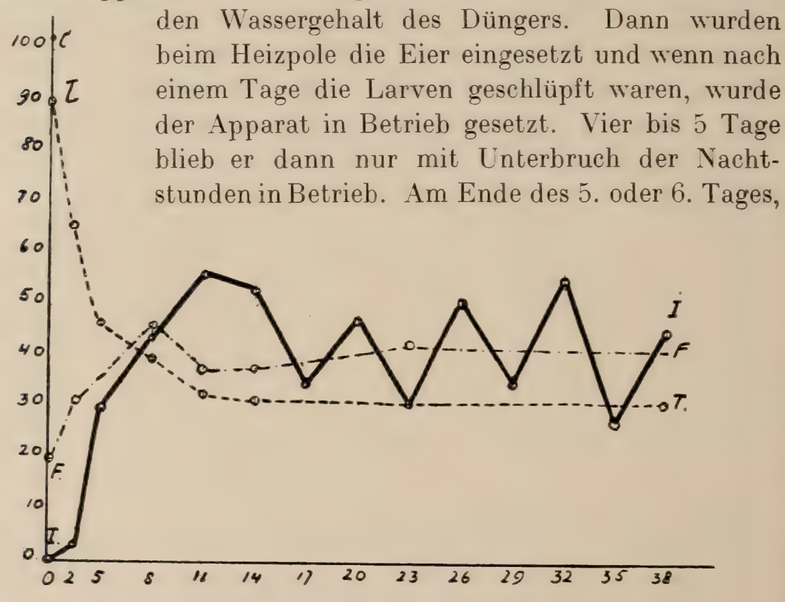


Fig. 16.

Verhalten der *Lyperosia*-Larven gegenüber Temperatur und Feuchtigkeit. T. = Temperatur. F. = Feuchtigkeit %. I. = Individuenzahl.

also wenn die Larven sich verpuppt hatten, wurde der Versuch unterbrochen und der Apparat schichtenweise entleert, in dem Sinne, dass für alle 3 cm der Dünger blockweise entfernt wurde, um Puppen und Larven der entsprechenden Temperaturzone zu erhalten. Dabei wurden an den entsprechenden Stellen Düngerproben entnommen und wiederum ihre Feuchtigkeit bestimmt.

Bei einem ersten Versuche wurde nur der eine Heizpol in Betrieb gesetzt. Am Schlusse zeigten sich die ersten 5 cm des Düngerblockes fast frei von Puppen. Während nun Temperatur und Feuchtigkeit in den folgenden Schichten fast konstante Werte aufwiesen, war die Verteilung der Puppen über diese Strecke etwas schwankend. Diese Schwankungen werden darauf zurückgeführt, dass beim nächtlichen Ausserbetriebstellen des Apparates ein Rückwandern der Tiere stattfinden kann, wie auch der austrocknende Dünger von den feuchtern Nachbarschichten hygroskopisch neues Wasser bezieht. Um nun dieses Rückwandern zu verhindern, wurde der Apparat gleichmässig von beiden Seiten geheizt.

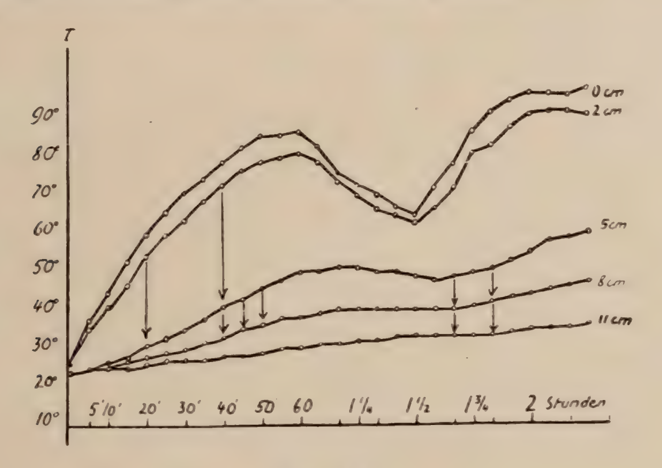


Fig. 17.

Schichtung der Temperatur in der Apparatur während der Dauer eines Versuches. Die Pfeile weisen auf Stelle und Zeitpunkt, wo Fliegenlarven zur Oberfläche der Düngermasse kamen und wegwanderten. Die Wanderung erfolgt immer zu Orten geringer Temperatur.

Temperatur-und Feuchtigkeitskontrolle erfolgt wie in den vorhergehenden Versuchen. Es zeigt sich dabei, dass bis zu einer Temperatur von ca. 45° der Feuchtigkeitsgehalt des Düngers ziemlich konstant bleibt, dass aber bei höhern Temperaturen derselbe rasch abfällt. Steigert sich im Innern des Düngers nun die Temperatur über 40°, so beginnen die Larven zu wandern und sehr unruhig zu werden. Sie kommen bei 42° an die Oberfläche, die stets kühler ist und beginnen nach Orten niedriger Temperatur auszuziehen.

So werden die Orte mit hohen Temperaturen langsam larvenfrei und diese selbst sammeln sich alle an Orten mit 34° oder 35° C. und maximalen Feuchtigkeitsgehalt an (53 %). Dass beide Grade den

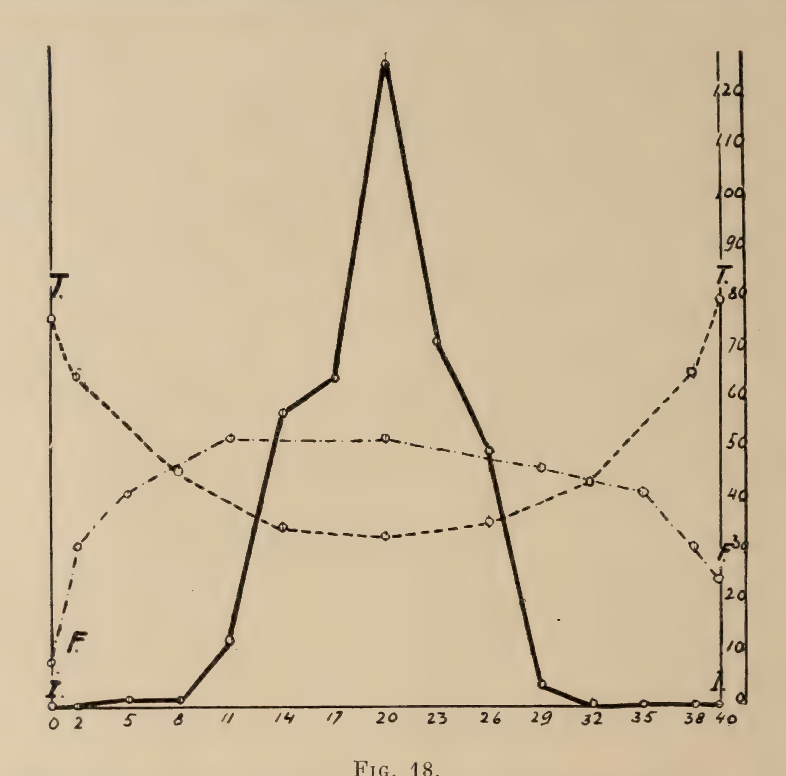


Fig. 18.
Verteilung der *Lyperosia*-Larven bei gleichmässiger Erwärmung von beiden Heizpolen.

natürlichen Bedingungen nahe stehen, mag daraus hervorgehen, dass von den eingesetzten Eiern bis 75 % zur Entwicklung kamen und dass keine toten Larven im Versuche aufgefunden worden sind.

3. Phaenologie der Fliege.

Lyperosia exigua muss nach ihrer Verbreitung über Indien, Südchina, den malayischen Archipel, die Philippinen, Neu Guinea, die Salomonen und Nordaustralien als richtiger tropischer Vertreter der Gattung angesehen werden. Wie nun schon verschiedentlich

betont wurde, zeigen sich in ihrem Auftreten im ganzen Verbreitungsgebiet grosse Differenzen. Während in West-Java das ganze Jahr hindurch Fliegen annähernd in gleicher Stärke beobachtet werden, oder aber an einzelnen Stellen sogar während der trockenen Jahreszeit ein Maximum erreichen, zeigt sich mit dem Vordringen nach Ostjava und dem Osten überhaupt eine immer stärker ausgeprägte Periodizität. Die Art beginnt mit maximaler Regenzeit stark zu dominieren und verschwindet mit der Trockenzeit oft vollständig in eng umschriebenen Gebieten. Ganz stark ausgeprägt werden diese Verhältnisse in Nordaustralien, wo unter dem Einfluss der Trockenperiode, wie in Ostjava, kaum eine Fliege zu bemerken ist. Hand in Hand mit dieser Periodizität und ihrer Verschiebung geht eine biologische Umstellung. Je trockener das Klima wird, desto mehr wird nämlich auch das Pferd in den Kreis der Wirtstiere miteinbezogen, was namentlich für Nordaustralien von ausserordentlicher Bedeutung geworden ist.

Diese Differenzen im Auftreten und Benehmen der Fliege können nur auf Grund der Klimaverschiedenheiten der Teilgebiete ihres Vorkommens erklärt werden. Es soll deshalb hier versucht werden, den Klimacharakter des Arbeits-gebietes kurz zu erklären und zu differenzieren. Dies ist umso wichtiger, als bei einer Schilderung der Entwicklung und Lebensweise der Fliege schon die ausserordentliche Abhängigkeit von den Aussenfaktoren erwähnt wurde.

A. *Einfluss der Feuchtigkeit auf die Verbreitung.*

a) Java.

Der Wechsel der Jahreszeiten, Trockenzeit und Regenzeit, ist auf Java in erster Linie abhängig vom Eintreten der Monsunwinde: Westmonsun und Ostmonsun. Der Eintritt in die Regenzeit erfolgt nun in Westjava durchschnittlich 3 Monate früher als in Ostjava. Dabei wirken die riesigen Vulkanmassive, welche die ganze Insel in ihrer Länge durchziehen, als gute Kondensatoren für die Niederschläge, und diese nehmen deshalb graduell von Westen nach

Osten ab, bis sie in Ostjava, in der Nähe von Sitobondo, im Windschatten der gewaltigen Tengger, Idien- und- Hiang-Massive das Minimum erreichen. Mit dieser Abnahme der Feuchtigkeit von Westen nach Osten prägen sich die Unterschiede zwischen Regenzeit und Trockenzeit immer stärker aus, während naturgemäss Berggegenden dem Tieflande gegenüber immer eine Zunahme der Feuchtigkeit aufweisen. So zeigen Orte, welche in oder an Bergen liegen, in der Regel fast keine Jahreszeitenunterschiede, oder, so paradox es klingen mag, sie weisen in der Trockenperiode mehr Niederschläge auf als während der eigentlichen Regenzeit. Dies zeigt sich besonders schön in den Regenbeobachtungen welche sich über die Zeit der Untersuchungen in Buitenzorg erstrecken.

TABELLE 5.

	Regenzeit			Trockenzeit						Regenzeit			Total
	Jan.	Feb.	Mrz.	Aprl.	Mai	Jun.	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	
1929 . . .								242	371	483	404	320	
Regentage .								7	10	20	21	19	
1930 . . .	372	426	289	419	492	300	164	223	139	931	434	99	428[illegible]
Regentage .	20	23	22	25	25	15	11	9	13	22	23	10	
1931 . . .	350	333	576	420	376	313	223	234	336	390	268	544	436[illegible]
Regentage.	15	19	28	22	16	18	10	12	14	22	18	27	
1932 . . .	345												
Regentage.	24												

In Buitenzorg beginnt nun die Trockenzeit im April und dauert bis Oktober. Ein direkter Unterschied ist aber aus den Zahlen kaum ersichtlich, ja die einzelnen Monate der Regenzeit zählen zu den trockensten des ganzen Jahres und dadurch wird er nur fühlbar durch die weniger mit Feuchtigkeit gesättigte Athmosphaere.

Natürlich tragen auch Pflanzen und Tierwelt den Stempel der Jahreszeiten und ihrer Verschiebungen. Der eigentliche undurchdringliche Regenwald geht mit der Zunahme der Trockenheit, also mit dem Vordringen nach Osten in einen fast offenen, schattenarmen Trockenwald über, wo er in Ostjava in den Bergen durch den Casuarinenbusch seinen Abschluss findet. Im Tieflande prägen sich die Verhältnisse in der Ausbildung einer oft savannenartigen Formation aus, in welcher Schirmakazien eine Rolle spielen.

Im Laufe der Jahre wurden nun durch ganz Java hindurch Beobachtungen über das Auftreten von *Lyperosia* angestellt.

Dabei war namentlich die Regenkarte in der Wahl der Lokalitäten massgebend, indem für Bergland und Tiefe, Küste und Binnenland jeweilen 2 Lokalitäten mit entgegengesetztem Klimacharakter — trocken, feucht — ausgesucht wurden. Für diese Stationen entnehmen wir dem Werke Boerema's [1] folgende Daten:

Tabelle 6.

Höhe	Station	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Total	Beobachtgs. Jahre
268	Buitenzorg. . .	441	393	393	404	357	271	246	255	332	431	410	342	4275	44
44	Pekaloengan . .	469	402	235	164	119	109	81	85	68	95	118	268	2213	9
580	Magelang. . . .	443	392	430	271	183	137	76	55	84	170	238	408	2967	44
247	Mendoet. . . .	320	302	296	207	156	121	42	40	57	181	229	347	2298	44
113	Djokjakarta. . .	356	349	315	213	137	94	47	30	41	104	248	365	2299	44
0	Tegal.	374	315	230	135	96	94	67	35	37	54	135	278	1849	44
44	Pasœroean . . .	271	276	208	125	90	54	28	5	7	22	59	162	1307	5
30	Sitobondo . . .	296	240	178	55	56	29	14	3	5	21	62	209	1168	44
2062	Diëngplateau . .	572	570	558	337	216	103	59	94	170	294	368	507	3848	19
1735	Tosari	343	347	281	164	124	79	49	29	30	103	182	312	2043	28

Diese Zusammenstellung dient zur Illustration des oben Gesagten. Sie zeigt deutlich das Trockenerwerden mit dem Vordringen nach Osten und die Zunahme der Niederschläge gegen die Gebirge zu. Diese kommen in den beiden letzten Kolonnen zur Darstellung, indem das Diëng hinter Magelang und Tosari hinter Pasoeroean gelegen, als entsprechende Berg- und Talstationen verglichen werden sollen. Die Berggebiete sind in der Tabelle von den übrigen Stationen abgetrennt, weil an beiden Orten keine *Lyperosia* mehr gefunden wurde.

In Bezug auf die im vorhergehenden Kapitel erwähnte starke Abhängigkeit der Entwicklung und des Larvenlebens von *Lyperosia* von der Feuchtigkeit ergibt sich nun aus den meteorologischen Daten für das Auftreten der Fliege folgendes Bild, wobei kurz resümierend die wichtigsten Daten noch einmal festgehalten werden sollen:

Hoher Feuchtigkeitsgehalt des Nährmaterials ist Grundbedingung für die ersten Entwicklungsstadien der Form. Er wirkt als

[1] Boerema, J. *Rainfall in the Netherland Indies.* K. Magnet. en Meteorol. Observatorium, Batavia. Verhandl., No. 14, 1925.

Anreiz der Imagines zur Eiablage. Dabei sind die Junglarven in erster Linie vom ganz frischen Dünger abhängig, in welchem ja auch die Eiablage erfolgt ist. Zu starke, konstante Durchfeuchtung des Düngers, wie zu rasches Austrocknen wirken aber abtötend auf die Larven. Bei normaler Luftfeuchtigkeit und einer Temperatur von etwa 30° trocknet der Dünger in etwa 4-5 Tagen um 30-40 % aus, wobei die heranwachsenden Larven sich in ihrem Verhalten und ihrer Morphologie auf diese Verhältnisse einstellen. Erfolgt nun das Austrocknen zu rasch, so wird das Milieu vor dem Erreichen des entsprechenden Stadiums zu trocken, und die Larven gehen zu Grunde. Desgleichen wirkt zu starke Durchfeuchtung analog; auch hier wird die Entwicklungsmöglichkeit unterbunden. Die Maden beginnen auszuwandern, bevor sie verpuppungsreif werden. In Zuchten, welche zu feucht gehalten werden, kommen sie dabei zur Oberfläche, wo sie in grossen Mengen eingehen.

In einem Gebiete mit regelmässiger Durchfeuchtung, wie es Westjava darstellt, ist deshalb die Fliege im Stande, sich das ganze Jahr in relativ wenig wechselnder Häufigkeit zu halten. Je nach der Niederschlagsmenge werden sich aber kleinere Differenzen zeigen. So konstatieren wir in Westjava eine *Abnahme* der Fliege *während der Regenmonate.* Die hohen täglichen Regenfälle, gleich ob sie während der Regen- oder Trockenzeit fallen, mögen wohl als Stimulus für eine Entwicklung aufgefasst werden. Doch waschen sie andrerseits den Dünger in solchen Masse aus, dass er entweder zu nass oder zu rasch ausgewaschen wird und einfach von der Bodenfläche verschwindet. Mit dem Nachlassen des Regens werden jedoch die Verhältnisse günstiger. Während in der Regenzeit die Fliege sich wohl nur an regengeschützen Stellen unter dem dichten Blätterdache der Bäume, welche die Kampongs bedecken, halten kann, beginnt mit der trockenen Saison auch die Entwicklung auf freiem Felde, wo alle Reisfelder brach liegen oder zur Trockenbewirtschaftung benützt werden und einen Tummelplatz für das weidende Vieh darstellen.

In Pekaloengan, wo die Fliege sich am stärksten zeigte und auch allein den Eingeborenen unter einem Namen bekannt war (kerongo), ist sie hauptsächlich in den Sümpfen an der Küste anzutreffen, wo Büffel stets frei und halbwild herumstreifen, wenn

sie nicht zu Arbeitszwecken Verwendung finden. In den nahe gelegenen Stallungen der Molkereien fehlten sie fast vollständig. An den in Mittel- und Ostjava besuchten Stationen zeigte sich die Fliege in den Trockenmonaten nicht und trat erst in den Monaten mit grösstem Regenfall (Januar-Februar) in maximalen Mengen auf.

Diese Verschiebung von der trockenen Jahreszeit zur feuchten im Auftreten der Fliege legt nun einen Gedanken besonders nahe. Es scheint aus allem hervorzugehen, dass nicht die absolute Regenmenge die Entwicklung fördert oder hemmt, sondern nur ein bestimmtes Quantum, das in spezieller Verteilung über die Dauer des Monats zu fallen hat. Wenn wir so eine Entwicklungsdauer der Fliege für Java von 8 Tagen annehmen, so ergibt sich daraus eine monatliche Folge von 4 Generationen. Fallen nun in diesem Zeitabschnitt nur geringe Regenmengen, d.h. sind per Monat 4 oder gar nur 1-2 Regentage vorhanden, so wird deren Verteilung, je nach der Annäherung an Regen oder Trockenzeit viel wahrscheinlicher in einen einheitlichen Zeitabschnitt fallen als während der Regenzeit, wo sich Gewitter meist in gewissen Zeitabständen wiederholen. Durchschnittlich fällt aber während einer Entwicklungsperiode der Fliege höchstens einmal Regen oder gar keiner. So entstehen während der trockenen Monate Zeitabschnitte, deren Feuchtigkeit so gering wird, dass sie nicht mehr genügt, die Entwicklung der Fliege zu garantieren. Fallen aber 2-3 Regen pro Generation, also 10-15 pro Monat, so ist das Fortkommen der Fliege gesichert, vorausgesetzt, dass nicht starke Platzregen die Düngermenge zu stark ausschwemmen. Fallen nun aber mehr als 15 Regen per Monat, so wird offenbar die Durchfeuchtung so stark, dass sie zur Entwicklung ein ungünstiges Milieu schaffen, und die Fliegen zeigen sich als Folge nur in stark reduzierter Anzahl.

Dass in der Tat sich die Niederschlagsverhältnisse in dem angedeuteten Sinne im Auftreten der Fliege anzeigen, geht aus einer Zusammenstellung der gemittelten Regentage, auf die einzelnen Monate verteilt, deutlich hervor. Dabei sind in der Tabelle

die Stationen wiederum von West nach Ost eingeordnet und die entsprechenden Bergstationen am Ende besonders angefügt.

Tabelle 7.

Station	Jan.	Feb.	Mrz.	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Zahl der Beobachtgs. Jahre
Buitenzorg.	26	25	26	23	19	16	14	15	17	22	24	24	18
Tjilatjap. .	19	17	17	17	15	13	12	10	11	18	21	20	44
Tasikmalaja	17	16	18	15	13	11	9	9	11	16	17	18	36
Bandoeng. .	17	15	18	16	10	8	5	5	7	11	16	16	44
Magelang. .	23	22	22	17	12	9	6	4	6	11	19	23	44
Pekaloengan	20	18	14	12	9	7	6	6	5	7	10	16	44
Mendoet. .	14	13	13	10	8	5	3	3	3	8	10	14	16
Djokdjakarta	18	18	17	12	8	6	4	3	3	7	14	17	44
Solo. . . .	18	18	17	12	9	6	3	3	4	8	13	16	44
Blitar . . .	18	16	16	12	8	6	4	3	3	7	13	17	43
Malang. . .	20	19	18	11	8	6	4	3	3	7	15	19	44
Japara . .	21	19	16	14	6	3	2	2	3	6	12	18	27
Kediri. . .	17	16	15	10	7	5	2	1	2	4	9	14	44
Pasœrorean.	17	18	15	9	6	5	2	1	0	1	5	13	35
Sitobondo .	15	14	10	6	4	2	1	0	0	1	4	13	15
Diëngplateau	25	24	24	19	14	9	5	5	9	13	20	23	19
Tosari . . .	20	20	20	14	11	6	4	3	3	7	14	19	28

Wenn nun in dieser Tabelle die Monate mit weniger als 5 Regenfällen ausgezeichnet werden, desgleichen alle mit 5-15, als solche mit je einem Regenfall auf jeden 2 Tag, so kommen wir zu einem natürlichen, allerdings nur relativen, phaenologischen Bilde des Auftretens der Fliege. Während dann im Osten in der Trockenzeit keine Fliege mehr existieren kann, oder sie sich nur spärlich an feuchten Orten längs der Flüsse hält, muss aus denselben Gründen das Maximum im Westen auf die gleiche Periode fallen, da die Regenzeit eben viel zu intensive und anhaltende Regenfälle besitzt, welche die Vermehrung wiederum eindämmen.

In der Tabelle sind nun die fliegenreichen Monate der einzelnen Gebiete mit fetten Linien unterstrichen, während das Fliegenminimum, resp. Monate in welchen sie fehlen, schwarz umzogen wurde. Beobachtung und Niederschlagswahrnehmung stimmen also überein.

Auch zeigt die graphische Darstellung der Verhältnisse an,

dass gerade Pekaloengan in einem für die Fliege optimalen Niederschlagsgebiete liegt, womit die eigentlichen Beobachtungen über das Auftreten der *Lyperosia* auf Java sich decken.

b) Kleine Sundainseln.

Ganz ähnlich gestalten sich die Klimaverhältnisse auf den kleinen Sundainseln, welche zwei Mal während der Untersuchungen aufgesucht werden konnten. Auch hier nehmen von West nach Ost, von Bali nach Timor, die Niederschlagsmengen rapid ab. Mit der dadurch verbundenen Verschlechterung geht Hand in Hand eine Temperaturerhöhung, die sich im Osten namentlich in weitern Tagesamplituden anzeigt. So zeigen sich namentlich in Timor oft recht empfindliche Nachttemperaturen, die als Ausläufer des australischen Winters bezeichnet werden. Die kleinern, westlichen Inseln werden von gewaltigen Vulkanmassiven dominiert, Bali vom Agoeng, Lombok vom Rindjani. Beide wirken mit ihren 3000 resp. 4000 m Höhe als gute Kondensatoren. Auf beiden Inseln finden wir deshalb noch sehr reiche Niederschläge, nassen Reisbau und in der Höhe einen dichten Regenwald. Sie schliessen sich so an die javanischen Klimaverhältnisse direkt an. Auf den andern Inseln bedingen die längern Trockenperioden Trockenkultur der Felder und an Stelle des eigentlichen, allerdings erst sekundär verwüsteten Waldes treten Savannen oder ein Mesetaähnlicher Buschwald.

Dieser Gegensatz zeigt sich besonders schön beim Kreuzen der Lombokstrasse von Lombok nach Soembava, wo von West nach Osten schon auf der Insel selbst der Wald allmählig ganz verschwindet; auch Inselchen, die der Nord- und Ostküste vorgelagert, sind völlig baumlos. Im Innern bieten Savannen allerdings noch Grundlage für eine Viehzucht. Ackerbau kann aber nur in den feuchtern Niederungen betrieben werden.

Ganz ähnlich sind die Verhältnisse auf der grossen Vulkaninsel Flores. Sie besitzt in ihren durchschnittlich 1000m hohen innern Hochflächen ein niederschlagsreicheres Gebiet als Soembava. Viehzucht und Ackerbau sind deshalb auch höher entwickelt. Doch wurde das kultivierte Land auch durch Waldverwüstung gewonnen, und heute finden sich die letzten Reste des primären Waldes nur auf den höchsten Bergen und längs unzugänglichen Schluchten. Durch seine Vulkankette wird das Land in ein feuch-

teres, südliches Berggebiet und ein trockeneres nördliches Grasland aufgeteilt.

Die Inseln des äussern Timor-Bogens, Savoe, Roti und Timor sind durch Hebungen entstanden. Im Gegensatz zum innern Bogen, der vulkanischen Ursprunges ist, handelt es sich hier um Koralleninseln. Sie lehnen sich in ihrem Klima stark an nordaustralische Verhältnisse an. Lange Trockenperioden ohne Regenfälle wechseln mit einer kurzen, aber ausgeprägten Regenzeit. Die Aehnlichkeit mit Australien wird in Timor noch dadurch verstärkt, dass der Hochwald des Innern durch Eukalyptusbusch gebildet wird, zwischen welchem sich die Weide für das Vieh ausdehnt. Doch steht eben das Land hier unter intensiver Bodenkultur, die durch die Anwesenheit zahlreicher permanenter Flüsse bedeutende Erleichterung erfährt.

Zur Orientierung sind die klimatischen Verhältnisse, sowie die gemittelte Anzahl der Regentage per Monat im folgenden tabellarisch in gleicher Weise wie für Java zusammengestellt.

Tabelle 8.

Station	Höhe	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Total
Bali-Lombok.														
Lombok	0 m	176	152	96	67	41	60	16	9	10	19	74	162	882
Singaradja	40 m	244	240	203	96	60	39	13	7	4	18	68	183	1175
Bajan	200 m	455	396	262	82	69	27	10	2	8	28	80	281	1710
Moendoek	730 m	360	522	403	312	188	65	28	30	44	118	254	354	2269
Tabanan	430 m	376	324	260	138	151	117	123	196	114	261	291	396	2765
Soembava.														
Bima	0 m	208	205	187	132	62	38	14	12	15	49	131	219	1272
Flores.														
Laboeanbadja	0 m	176	222	112	61	31	28	13	9	22	47	69	222	101[illegible]
Ende	0 m	179	171	165	70	70	58	60	24	43	70	136	187	123[illegible]
Larantoeka	0 m	226	227	209	101	56	30	11	11	47	47	106	199	123[illegible]
Badjava	1250 m	426	446	284	140	110	26	81	49	14	58	218	426	229[illegible]
Roeteng	1200 m	354	504	510	450	170	47	166	121	120	288	388	419	353[illegible]
Soemba.														
Waingapoe	0 m	181	151	147	81	35	16	4	13	6	6	34	136	81[illegible]
Karoeni	75 m	351	310	266	122	49	34	18	26	21	56	45	270	152[illegible]
Wai Mangoera	350 m	447	491	365	275	144	108	47	66	56	194	171	346	273[illegible]
Timor.														
Atapoepoe	15 m	292	258	159	58	36	7	4	4	2	16	89	160	108[illegible]
Koepang	6 m	401	382	224	66	32	11	5	3	3	20	88	235	148[illegible]
Kiki Niki	670 m	258	268	244	111	108	63	42	12	3	33	87	235	146[illegible]
Kapan	1000 m	204	262	260	220	145	134	120	48	7	124	236	252	201[illegible]

TABELLE 9.

Anzahl der Regentage per Monat.

Station	Jan.	Feb.	Mrz.	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Bali-Lombok.												
Lombok. . . .	15	13	9	5	4	3	2	1	1	2	4	13
Singaradja. . .	15	14	12	7	5	3	1	1	1	2	6	14
Bajan	14	14	12	6	6	3	1	2	1	3	5	12
Moendoek . . .	17	19	17	15	9	5	2	2	3	8	15	17
Tabanan. . . .	16	16	14	9	10	6	7	7	6	11	12	16
Soembava.												
Bima	15	15	13	8	5	3	1	1	2	5	10	15
Flores.												
Laboeanbadja .	13	16	8	6	4	4	3	2	3	6	7	16
Ende	14	13	12	6	7	6	5	3	3	6	7	14
Larantoeka . .	13	14	12	6	4	3	1	1	1	4	9	14
Badjava. . . .	20	18	15	9	8	4	6	3	2	5	11	19
Roeteng. . . .	21	22	22	18	12	4	5	7	7	15	21	23
Soemba.												
Waingapoe . .	13	12	10	5	3	1	0	1	0	1	3	10
Karoeni	15	15	12	7	5	3	2	2	1	3	5	13
Wai Mangoera .	20	21	20	16	9	7	6	6	4	12	14	20
Timor.												
Atapoepoe. . .	16	13	8	4	3	1	0	0	0	1	6	10
Koepang. . . .	18	16	12	5	3	1	1	0	0	1	7	15
Niki Niki . . .	16	17	17	8	11	8	5	2	1	2	6	15
Kapan.	16	19	16	11	10	10	9	5	1	5	11	16

Aus diesen Tabellen ist sofort ersichtlich, dass bei einer so stark ausgedehnten Trockenperiode, wie sie die Inseln durchwegs besitzen, die Ausbreitung und das Erscheinen von *Lyperosia* demjenigen von Ostjava entsprechen muss. Die langen Trockenperioden von 4-8 Monaten gestatten einer speziell feuchtigkeitsliebenden Faunula keine Entwicklung, und die Fliege verschwindet über diese Monate fast vollständig. Ueberall, wo wir Gelegenheit hatten, mit Viehzüchtern zusammenzukommen, erhielten wir diese Tatsache bestätigt. Während in der trockenen Jahreszeit die Fliegen ganz allgemein, also auch *Musca* und *Stomoxys*, sehr spärlich auftreten, stellen sie in den Regenmonaten eine starke Plage dar, deren man

sich in den Häusern mit Fliegenfenstern zu erwehren sucht. *Lyperosia* ist aber nirgends als schädliche Form bekannt, obgleich sie überall anzutreffen war. Offenbar ist die Hausung und die Pflege des Viehstandes, die fast tägliche Kontrolle desselben, sowie die nebenbei bestehenden Landwirtschaftsbetriebe, welche eine reiche Bodenbearbeitung bedingen, dafür verantwortlich, dass sich *Lyperosia* nirgends in solchen Mengen entwickelt wie in Australien. Von Flores an ostwärts wurde konstatiert, dass auch das Pferd [1] in den Kreis der Wirtstiere einbezogen wurde, eine Eigenschaft, die schon an anderer Stelle Würdigung gefunden hat.

TABELLE 10.

Ort	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Total
Nordaustralien.													
Darwin	754	326	254	103	16	3	1	2	13	51	117	253	1893
Pine Creek	604	234	204	43	5	1	1	1	8	49	109	201	1660
Katherine	407	208	160	30	6	2	1	1	6	29	88	212	1150
Daly Waters	218	159	120	26	4	6	1	3	6	21	55	107	726
Alice Springs	43	39	31	17	17	14	9	9	10	19	24	39	271
Queensland.													
Burketown	211	158	15	23	3	7	2	1	1	8	43	113	585
Cloncurry	112	119	69	21	10	12	11	4	11	10	27	90	496
Normanton	275	260	149	42	11	8	4	2	2	14	47	157	971
Townsville	292	317	214	95	36	34	13	11	21	33	44	139	1249
Rockhampton	200	206	132	59	46	60	43	21	36	44	59	111	1027
Maryborough	190	168	170	84	77	74	53	47	49	70	80	118	1181
Springsure	100	106	81	42	26	46	29	28	31	41	62	76	658
Blackall	80	91	68	41	48	31	28	15	19	36	34	59	550
Birdsville	30	21	18	10	10	11	11	7	5	6	16	18	163
Brisbane	168	168	156	93	75	67	59	59	52	70	92	129	1188
Neu Süd Wales.													
Grafton	117	108	109	48	57	55	60	42	48	56	75	99	874
Armidale	93	88	75	50	43	68	50	48	55	69	82	85	806
Sydney	83	119	129	133	126	132	119	84	74	72	75	66	1222
West Australien.													
Wyndham	189	155	120	23	7	2	4	1	3	13	50	113	680
Fremantle	7	11	17	38	105	159	154	119	75	56	16	13	770

[1] C. P. FITCH meldet ebenfalls aus Amerika (Jl. Amer. Vet. med. Ass., vol. 53, 1918, p. 312) dass dort *L. irritans* ab und zu auch auf Pferden angetroffen werde.

c) Nordaustralien.

Die Verhältnisse, welche wir auf Java und den kleinen Sundainseln angetroffen haben, finden nun gleichsam eine Fortsetzung und Steigerung in Nordaustralien. Von der Küste nach dem Innern zu nimmt die Feuchtigkeit, verbunden mit einer immer extremer werdenen Temperatur, sehr rasch ab. Dabei wird mit Abnahme der Niederschläge die Regenzeit in den betreffenden Gebieten immer kürzer, bis gegen die Mitte des Kontinentes zu die fast völlig regenlosen Gebiete gefunden werden. Diese Verhältnisse mögen in den vorstehenden Tabellen zum Ausdruck kommen [1] (Tabelle 10).

Leider sind Tabellen über die Anzahl der Regentage aus dem Gebiete nicht erhältlich. Doch kommt auch so die grosse Regenarmut der Trockenzeit zum Ausdruck, sowie die scharfe Trennung der beiden Jahreszeiten. In ihrer Dauer sind Trockenzeit und namentlich Regenzeit sehr unbeständig und lange Trockenperioden, die sich über Jahre hinaus erstrecken können, werden oft für das Land zur Katastrophe. In den meisten besuchten Teilen Nordaustraliens fällt der Regen von Oktober bis April; die Verteilung auf die einzelnen Monate in Burnside Station, Marrakai und Darwin ergaben für die beiden Beobachtungsjahre folgende Regenverteilung:

TABELLE 11.

		Jan.	Feb.	Mrz.	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Darwin	1930	11	20	15	2	0	0	0	0	2	6	13	15
	1931	24	7	21	4	2	0	0	0				
Burnside	1930	16	24	10	0	0	0	0	3	3	5	12	13
	1931	22	4	19	3	1	0	0	0	4	7	0	11
Marrakai	1930	13	19	15	0	0	0	0	0	3	10	12	14
	1931	23	9	17	6	1							

Die Niederschläge füllen nun sehr rasch die Wasserlöcher und alten Flussläufe auf und die grossen Senken der gewaltigen Ebenen werden zu Seen, die Flüsse zu reissenden Strömen, deren Fluthöhe 10-20 m über dem Normalstande des Sommers liegt. Tiefe bodenlose Sümpfe füllen die Depressionen des Landes aus. Doch sind

[1] Durch gütige Vermittlung des Commonwealth Meteorological Service.

alle diese Bildungen ephemer. Wenn in den Wintermonaten kein Regen mehr fällt, trocknen die flachen Wasserbecken aus, die Flüsse werden kleiner und kleiner, und mit Ausnahme tiefer Wasserlöcher und Flussarme (Billabongs) verschwindet alles Oberflächenwasser im Verlaufe weniger Wochen. Das Land brennt aus.

Hier muss *Lyperosia* zum ausgesprochenen Regenzeittier werden. Während in den trockenen Gegenden durch die Wintermonate die Fliege fast oder ganz verschwindet, tritt sie mit fortschreitender Regenzeit überall in zunehmenden Massen auf. Dabei ist es bei ihrer starken Abhängigkeit von der Feuchtigkeit zum vorneherein ausgeschlossen, dass sie die Trockenperiode in einem Trockenschlaf überdauert, wie das sonst bei andern Insekten unter ähnlichen Bedingungen der Fall sein kann. Sie hält sich aber in beschränkter Anzahl in der Nähe permanenten Wassers, von wo aus dann in der Regenperiode gleichsam erratisch durch passiven Transport auf den migrierenden Wirtstieren eine Neubesiedelung des Nordens stattfindet. Dass dem so ist, beweisen die Funddaten von Willings, welcher durch die ganze Trockenperiode hindurch an verschiedenen Stellen des Nordens Puppen in grösserer Anzahl sammelte, um Parasiten zu züchten. Alle Fundstellen lagen aber in der Nähe des Wassers, während im Kote der Weidetiere auf trockenem Gelände kaum eine Lyperosiapuppe aufzufinden war.

Tabelle 12.

	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Burnside	864	301	478	396	528	302
8-Mile Lagoon			370	99	144	
Leaning Tree			311	208	310	81
Hector's Camp					95	

Die Durchfeuchtung des Düngers von unten durch die Bodenfeuchtigkeit und die starken morgendlichen Taufälle gestatten hier dauernd eine Entwicklung. Ein Überliegen findet nicht statt. In offenem, wasserlosem Gelände muss die Fliege aber verschwinden, da dort schon nach 2-3 Tagen, also noch während der Larvenperiode, jeder Dünger ausgetrocknet ist. Dabei wird die höhere Durchschnittstemperatur, welche sonst eine Abkürzung der Entwicklung mit sich bringen würde, durch die tiefen Nachttem-

peraturen ausgeglichen. In der Zeit aber, in welcher der Dünger austrocknet, kann sich die Verwandlung auch unter den besten klimatischen Bedingungen noch nicht vollziehen.

Nach Süden zu fallen im Lande die Regenmengen rasch, und die Trockenperiode nimmt immer einen grössern Zeitabschnitt im Jahre ein. Das permanente Wasser wird seltener. So muss zwangsläufig auch die Fliege nach Süden immer seltener werden und bald gänzlich verschwinden, da auch in der kurzen Regenzeit bei den gewaltigen Distanzen die Zeit zu einer durchgehenden Neuinfektion zu kurz wird. Soweit das Gebiet von MURNANE, CAMPBELL und WILLINGS abgesucht wurde, scheint die 20 Zoll Regengrenze auch zur Ausbreitungsgrenze für *Lyperosia* geworden zu sein.

B. *Einfluss der Temperatur auf die Verbreitung.*

Aus den oben erwähnten Daten über das Auftreten von *Lyperosia* auf den Sundainseln und in Nordaustralien geht deutlich hervor, dass die Feuchtigkeit einer der Hauptfaktoren darstellt, welche den Lebensraum der Fliege begrenzen und beeinflussen. Die Verteilung der Individuen während der Jahreszeiten ist in erster Linie ihrem Einflusse zuzuschreiben, der demnach in erster Linie die Quantität der Individuen reguliert. Fehlende oder zu grosse Feuchtigkeit bedingt das jahreszeitliche Auftreten, das so bald in der Trockenperiode (Westjava), bald aber in der Regenzeit zu maximalen Entwicklungszahlen führt. Nun gibt uns aber das Zuchtexperiment genauen Aufschluss über die Abhängigkeit der Entwicklung von der Temperatur, die als wichtigster Zeitregulierender Faktor im Leben der Fliege tätig ist und die in ihren untern und obern Grenzen qualitativ über die absolute Möglichkeit der Anwesenheit, resp. Abwesenheit der Fliege im Faunengebiet entscheidet. Steigt die Aussentemperatur über einen gewissen Grad an, oder bleibt sie unter bestimmten Grenzen, so findet keine Entwicklung mehr statt oder die ganzen Entwicklungsprozesse werden so stark verlangsamt, dass sich die Art im Gebiete überhaupt nicht mehr ansiedeln kann.

Die Temperatur scheint so in der Verbreitung von *Lyperosia* eine wichtigere und grössere Rolle zu spielen als die Feuchtigkeit. In Niederländisch Indien, speziell auf Java, bedingt die Gleichförmigkeit und gleichmässige Verteilung der Temperatur über Jahres- und Tageszeiten die stufenweise, vertikale Verbreitung der Fliege, in Australien ihre horizontale Verteilung. Dass dem so ist, geht aus Aufzuchten, die unter konstanter Temperatur gehalten werden, hervor. Sie geben uns genaue Auskunft über die Einwirkung dieses einen Lebensfaktors. Findet sich an einer Oertlichkeit mit einer Durchschnittstemperatur von 15 oder 20° C. die Fliege nicht mehr, so muss, falls die Temperatur wirklich regulierender Faktor für An- resp. Abwesenheit der Fliege ist, in Zuchten, die konstant unter solchen Temperaturen gehalten werden, diese auch nicht mehr zur Entwicklung kommen.

Windred hat nun in Buitenzorg bei 7 verschiedenen konstanten Temperaturen Fliegen aufgezogen. Dabei musste die Wahl natürlich sich den vorhandenen Apparaten anpassen. Wie überall, ist es auch in den Tropen leicht, mittels Thermostaten höhere konstante Temperaturen zu erzeugen. Hingegen stösst das Abtiefen der Temperatur gewöhnlich auf sehr grosse Schwierigkeiten. Für die Entwicklung wurden nun folgende Daten ermittelt:

23° C.	469,2	Stunden	= 19,6	Tage
25° C.	325,3	»	= 13,5	»
35° C.	250,9	»	= 10,4	»
37° C.	231,9	»	= 9,6	»

Bei 45 und 50° fand keine Entwicklung mehr statt, ebenso bei tiefen Temperaturen um den Gefrierpunkt herum (5°). Hingegen zeigten sich in der Entwicklung bei 23° bereits Störungen, so dass nach den erhaltenen Daten das Entwicklungsoptimum zwischen 25 und 35° zu liegen scheint. Diese Abkürzung der Entwicklungszeit mit der Erhöhung der Temperatur wurde nun in der letzten Zeit verschiedentlich interpretiert. Ohne in die weitläufigen Diskussionen über Auslegung und Auswertung dieser Resultate, die nicht immer mit gewünschter Objektivität geführt wurde, einzugreifen, sei hier das Blunk'sche Grundgesetz [1] im Sinne der

[1] Bodenheimer, F. *Ueber die Voraussage der Generationszahl von Insekten. II. Die Temperaturentwicklungskurve bei medizinisch wichtigen Insekten.* Centrbl. Bakt. Paras., Bd. 93, 1924, p. 474.

BODENHEIMER'schen Modifikation festgehalten. Danach ist das Produkt aus Entwicklungsdauer und der Differenz zwischen der absoluten Temperatur und der Entwicklungstemperatur konstant.

$$v\,(T - c) = \text{Konstant.}$$
v = Entwicklungszeit.
T = Entwicklungstemperatur.
c = Entwicklungs-Nullpunkt, absolute Temperatur.

Die Formel stellt nun eine gleichseitige Hyperbel dar, die zu errechnen und zu konstruieren ist, wenn für 2 ihrer Punkte die Werte bekannt sind, d. h. wenn wir zu 2 Temperaturen die entsprechenden Entwicklungszeiten kennen. Dann ist auch ohne weiteres die unbekannte absolute Temperatur zu errechnen, da sie von der Asymptote der Hyperbel dargestellt wird.

$$\begin{aligned} v\,(T - c) &= \text{const.} \\ v_1\,(T_1 - c) &= \text{const.} \\ \hline vT - vc &= v_1T_1 - v_1c \\ v_1c - vc &= v_1T_1 - vT \end{aligned}$$

$$c = \frac{v_1T_1 - vT}{v_1 - v}$$

(Fortsetzung der Fussnote der vorstehenden Seite.)

BODENHEIMER, F. *Die Bedeutung des Klimas für die landwirtschaftliche Entomologie.* Ztschr. angew. Ent., 1926, v. pl. XII, p. 91.

BACHMETJEW, P. *Experimentelle entomologische Studien.* Leipzig u. Sofia, 1901, 1907.

CHAPMAN, R. *Animal Ecology.* Minneapolis, 1925.

ELTON, C. S. *Periodic fluctuations in the numbers of animals, their causes and effects.* Brit. Jl. exper. Biol., vol. 2, p. 119.

FRIEDRICHS, K. *Die Grundlagen und Gesetzmässigkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Zoologie.* 1930.

HAASE, A. *Physiologische und ökologische Forschungen als Grundlagen praktischer Massnahmen.* Anz. f. Schädlingskunde, 1928, vol. 5, p. 51 ff.

HORN, W. *Agnostische Gedanken über die Rolle der Mathematik in der Biologie.* Anz. f. Schädlingskunde, 1932, vol. 8, p. 89.

JANISCH, E. *Ueber die Grundbegriffe bei der Kausalanalyse der Insektenvermehrung.* Anz. f. Schädlingskunde, 1931, vol. 7, p. 61.

MARTINI, E. *Ueber die Wärmesummenregel.* Ztschr. Ang. Ent., 1925, vol. 11, p. 301.

ID. *Ueber Klima und Seuchen (vom Standpunkt des Entomologen).* Anz. f. Schädlingskunde, 1929, vol. 5, p. 45.

ID. *Das Exponentialgesetz von E. Janisch;* in: FRIEDRICHS K., 1930, p. 221, vol. I.

PAYNE, N. M. *The effect of environmental temperature upon insect-freezing point.* Ecology, vol. 7, 1926, p. 99.

PIERCE. *A new interpretation of the relationship of temperature and humidity to insect development.* Jl. agric. Res., vol. 5, 1915, p. 1183.

Als effektive Temperatur, $(T - c)$, wird nun die Differenz zwischen Aussen- (Entwicklungstemperatur) und absoluter Temperatur (Entwicklungs-Nullpunkt) bezeichnet, und die für die ganze Entwicklungszeit nötige Temperatur $\varphi (T - c)$ benennt man Thermal-Constante. Beide Werte lassen sich aus den angegebenen Daten ohne weiteres ermitteln.

Für die Lebensdauer von *Lyperosia exigua* ergibt sich nun aus den bereits angeführten Daten folgendes Bild:

T.	φ.
23° C.	19,5 Tage
25° C.	13,5 »
35° C.	10,4 »
37° C.	9.6 »

Wenn wir aus diesen Daten, die mit exakten, durchaus konstanten Temperaturen erhaltenen Werte für 35° und 37° herausgreifen, so ergibt sich folgender Hyperbelsatz:

$$10{,}4\,(25 - c) = 9{,}6\,(37 - c)$$
$$c = 11°\text{ C.}$$
$$\text{Th. C} = 249{,}6°\text{ C.}$$

50° C. + 11° C.	= 61° C.	= 249,6 : 50	=	4,9	Tage
45° C. + 11° C.	= 56° C.	= 249,6 : 45	=	5,3	»
40° C. + 11° C.	= 51° C.	= 249,6 : 40	=	6,2	»
35° C. + 11° C.	= 46° C.	= 249,6 : 35	=	7,1	»
30° C. + 11° C.	= 41° C.	= 249,6 : 30	=	8,7	»
25° C. + 11° C.	= 36° C.	= 249,6 : 25	=	9,9	»
20° C. + 11° C.	= 31° C.	= 249,6 : 20	=	12,6	»
15° C. + 11° C.	= 26° C.	= 249,6 : 15	=	16,6	»
10° C. + 11° C.	= 21° C.	= 249,6 : 10	=	24,9	»
5° C. + 11° C.	= 16° C.	= 249,6 : 5	=	49,9	»
3° C. + 11° C.	= 14° C.	= 249,6 : 3	=	83,2	»

In diese errechnete Hyperbel ordnen sich nun auch die experimentell ermittelten Entwicklungspunkte sehr schön ein. Eine Ausnahme macht nur der Entwicklungspunkt für 25° C., der unter nicht ganz konstanten Temperaturen gewonnen wurde. Die Ablesungen blieben stets ± 2-3° C. über oder unter dem gewünschten Werte.

Es ist klar, dass der absolute Nullpunkt der Kurve rein hypothetischen Wert besitzt. Er entspräche einer Entwicklungszeit

von unendlicher Dauer. Das Entwicklungsminimum muss nun aber zwischen 11° C. und dem untersten ermittelten Werte, d. h. 23° C. liegen. Bei diesem letztern Wert (Aussentemperatur) zeigen sich nun schon beträchtliche Störungen, und nur ein kleiner Prozentsatz von Tieren beginnen zu schlüpfen. Da nun auf Java mit seinem ausgeglichenen Klima an Lokalitäten, welche in ihrer monatlichen Durchschnittstemperatur unter 20° C. absanken, keine Lyperosien mehr zu beobachten waren, liegt der Schluss nahe, dass in der Nähe von 20° effektiver oder 9-10° absoluter Temperatur das eigentliche Peius der Entwicklung der Fliege zu liegen hat. Andrerseits dürften HILL's Beobachtungen einer Entwicklungszeit von 7,1 Tagen etwa zu 45° C. gehören und der obersten Grenze der Lebens- und Entwicklungsmöglichkeit nahe kommen.

Aus diesen beobachteten und errechneten Werten geht also hervor, dass der Lebenszyklus von *Lyperosia exigua* sich

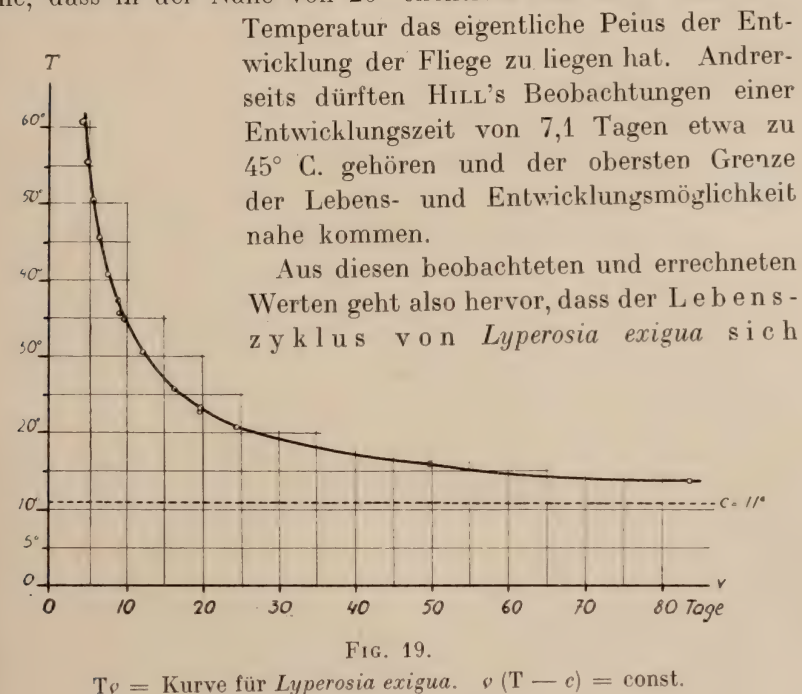


FIG. 19.

Tv = Kurve für *Lyperosia exigua*. $v\,(T - c) = \text{const.}$

innerhalb eines Temperaturintervalls von 20°-45° C. abspielt und dass innerhalb dieses Intervalls die Entwicklungszeit von einer Woche auf vier Wochen ansteigt. Unterhalb der 20° C.-Grenze findet keine Entwicklung mehr statt. Dies bedeutet mit andern Worten, dass monatliche Durchschnitts-Temperaturen von weniger als 20° C. dem Tier keine Entwicklung mehr gestatten. Praktisch ausgewertet bedeutet dies, dass Gegenden, wo die Monatsmittel über eine längere Zeitepoche unter diesen betreffenden Wert absinken, die Fliege nur ganz sporadisch be-

herbergen. Während der tieftemperierten Zeit verschwindet sie gänzlich aus der Gegend, um nur ab und zu infolge Neuinfektion wieder zu erscheinen. Eine Wärmestarre, welche für eine Dauerinfektion verantwortlich gemacht werden könnte, kennen wir nicht.

Die experimentell gewonnen Resultate haben nun ihre grosse Bedeutung für die prognostische Beurteilung der Ausbreitungsmöglichkeit der Fliege in Australien. Dabei muss aber betont werden, dass jede dieser Prognosen, denn um eine solche handelt es sich, nur hypothetischen Wert besitzen kann. Die Tiere suchen sich eben ihr Verbreitungsgebiet durch ihre innere physiologische Anpassungsfähigkeit aus. Dabei müssen die äussern Faktoren des neuen Geländes in Harmonie mit der innern Anpassungsmöglichkeit der Tiere stehen. Diese variiert nun aber nach den lokalen Verhältnissen stark und ein Daueraufenthalt in einem neuen, klimatologisch vom Ursprungsland verschiedenen Gebiete kann alle möglichen Modifikationen zeitigen. Doch wird andererseits durch die Limitierung der Faktoren, sowohl der äussern, exogenen, wie der innern, endogenen, für jede Form die Begrenzung des Ausbreitungsgebietes umschrieben. Wenn dieser Einwand nun zum vorneherein auch sehr schwerwiegend ist, so dürfen wir doch die gemachten Beobachtungen und exakten Resultate in eine solche hypotethische Rechnung einsetzen, und das umsomehr, je mehr Daten vorhanden sind, welche die Wahrscheinlichkeit der Berechnung stützen und im Stande sind, die Hypothese zur Wirklichkeit zu gestalten.

Alle Untersuchungen in Java und die Beobachtungen über die ganze Inselkette bis Timor hinunter, die Arbeiten in Nordaustralien erweisen, dass Temperatur die Frequenz, die Feuchtigkeit aber in ihrer Verbindung mit der Wärme die Abundanz der Fliege reguliert.

Die Hochländer von Java, die alle noch genügend Feuchtigkeit besitzen, um die Fliege zu beherbergen, falls Feuchtigkeit allein ausbreitungsfördernder Faktor wäre, sind fliegenfrei (Diëngplateau, Tengger, Idjen, Hochpreanger). Dort, wo die Fliege ab und zu sporadisch noch auftritt, ist sie so spärlich, dass sie als Schadinsekt nie in Frage kommen kann (Bandoeng, 800 m.), obgleich der grösste Teil des Jahres feucht genug wäre. Doch

sinkt die Temperatur durch das ganze Jahr unter das oben theoretisch angenommene Entwicklungsminimum ab (20° C).

Zur Illustration mögen hier die Temperaturen einzelner Stationen Javas und von Koepang (Timor) angeführt werden, wobei die einzelnen Orte nach ihrer Höhenlage eingeordnet wurden [1].

TABELLE 13.

Station	Höhe	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Batavia	5 m	25,7	26,2	26,1	26,8	27,3	26,7	26,1	26,6	27,2	27,2	26,7	25,9
Soerabaya . . .	1,2 m	26,9	27,0	26,4	27,3	26,8	26,2	24,7	26,0	26,9	28,0	28,9	27,0
Pasaroean . . .	5 m	26,7	27,–	26,4	27,8	26,–	26,2	25,2	25,8	26,6	27,8	28,5	27,1
Djember	83 m	25,3	25,7	25,3	25,3	25,–	24,9	23,4	24,3	25,1	25,9	26,2	25,5
Buitenzorg . . .	250 m	24,2	24,6	24,3	25,–	25,2	25,–	24,4	24,9	25,1	25,5	25,5	24,8
Malang.	445 m	23,8	24,1	23,9	23,9	23,–	22,9	21,3	22,8	23,5	24,3	25,1	23,5
Patjet	1100 m	18,9	19,2	19,2	19,5	19,2	18,7	17,8	18,6	19,1	19,6	19,7	19,–
Lembang. . . .	1300 m	18,7	18,8	19,–	19,–	19,3	18,5	17,7	18,4	18,8	19,1	19,3	18,7
Tjibodas	1400 m	17,9	17,9	18,–	18,1	18,–	17,4	16,5	17,2	18,–	18,4	18,5	17,5
Tosari	1735 m	16,6	16,7	16,8	16,2	16,2	15,4	14,6	15,–	16,1	16,5	15,8	15,3
Ranoepani . . .	2130 m	14,1	13,8	13,9	13,1	12,6	12,2	11,5	11,9	12,4	12,2	13,8	13,2
Ajeg-Ajeg . . .	2819 m	10,8	10,4	10,8	10,–	11,6	11,2	11,3	10,4	10,4	10,3	10,7	9,9
Pangerango. . .	3023 m	8,–	8,1	8,4	9,1	10,3	9,7	10,–	9,3	9,1	9,–	9,3	9,1
Koepang. . . .	45 m	26,5	26,9	26,3	26,–	26,3	25,2	24,6	25,5	27,1	27,4	28,7	28,1

Diese Zusammenstellung, welche VISSER's Tabellen entnommen ist, stimmt nun schön mit den Erfahrungstatsachen überein. Bei etwa 1000 m sinkt die Temperatur unter 20° C. herab und damit verschwindet die Fliege. Sie wird auf Java schon in Bandoeng recht selten angetroffen, das bei einer Höhenlage von ca. 800 m klimatisch zwischen Patjet und Malang, d.h. in eine Temperaturzone von durchschnittlich 20° C. zu liegen kommt. Da auch experimentell bei dieser Temperatur Störungen in der Entwicklung auftreten, dürfte das Pejus auch im Freien bei dieser Grenze liegen, was durch den Ausfall von *Lyperosia* gerade im Preanger erwiesen wird. Gegenden, deren Monatsmittel dauernd oder temporär demnach unter diese Grenze zu liegen kommen, beherbergen die Fliege nicht mehr.

Andrerseits genügt auch die Temperatur allein nicht, um die

---

[1] VISSER, S. W. *Observations made at secondary stations in the Netherland Indies.* R. Magnat. Met. Observatory Batavia, vol. XI, 1929 (1931).

Anwesenheit der Fliege dauernd zu festigen. Ohne die nötige Feuchtigkeit findet keine richtige Massenvermehrung und Ausbreitung statt. Schon in Ostjava, wie auch auf den kleinen Sundainseln und in Nord-Australien wird *Lyperosia* zur Regenzeitform. Gegen das sehr trockene Innere, südwärts des Barkly-Tafellandes verschwindet sie gänzlich und wird bloss sporadisch eingeschleppt. Für die mögliche Ausbreitung der Fliege ist also die Temperatur als die Frequenz regulierenden Faktor an erste Stelle zu setzen.

In den experimentell erworbenen Entwicklungsdaten für verschiedene konstante Temperaturen erhalten wir nun Werte, welche, rechnerisch verwertet, einen absoluten Entwicklungsnullpunkt bei 11° C. ergeben. Fällt die Temperatur auf 18-20° C. herunter, so würde die Entwicklungszeit der Fliege 28-40 Tage dauern. Solche Zeiten sind bis jetzt noch nicht beobachtet worden. Wohl können im Kühlschrank Puppen noch bei 4° C. bis zu einem Monat überleben. Doch schlüpfen nur wenige derselben, wenn dieser Kälteperiode wiederum höhere Temperaturen folgen. Larven gehen ohne weiteres ein und kommen nicht zur Entwicklung. Im Freien sind solche Bedingungen nirgends anzutreffen.

Wenn in Java nun, wie wir oben gezeigt haben, eine Durchschnittstemperatur von unter 20° C. trotz genügender Durchfeuchtung des Bodens die Fliege eliminiert, so dürfte auch in Australien die Temperaturschranke bei einem monatlichen Mittel von 18-20° C. angesetzt werden. In Gegenden, in welchen die Temperaturen für eine längere Zeit des Jahres unter diesen Punkt absinken, dürfte *Lyperosia* kein Fortkommen mehr besitzen. Damit dürfen wir uns im allgemeinen den wirklichen biologischen Grenzen annähern, welche die Verbreitung der Fliege bestimmen.

Das Verschwinden der Fliege während der Trockenzeit im tropischen Nordaustralien, ist dabei zunächst ein rein quantitatives und auf das Verschwinden der Feuchtigkeit zu buchen. Die Temperatur im ganzen nördlichen Gebiet, von Westaustralien bis nach Nordqueensland ist so beschaffen, dass die Fliege durch das ganze Jahr persistieren kann. Sie hält sich in der Trockenzeit aber bloss dem permanenten Wasser entlang und verschwindet

sonst überall mit dem eigentlichen Oberflächenwasser. Die temporären Wanderungen des Viehs führen sie mit kommender Regenzeit überall wieder neu ein.

TILLYARD's Annahme, dass die Fliege nur durch harten Frost ganz ausgerottet werden könne, mag durchaus stimmen [1]. Doch ist damit die Möglichkeit einer Ansiedelung in mildern Klimaten, wie in der Ungebung von Perth noch nicht erwiesen. NEWMAN's Angaben [2] über das Aufzüchten einer F 2 Generation der Fliege in Perth stimmen nicht. Der betreffende Autor hatte die Fliegen, die von Derby gemeldet wurden, im Labor zur Eiablage gebracht und in ca. 1 Monat durchgezüchtet. Da zur gleichen Zeit, als die ersten Fliegen schlüpften, eine weitere Sendung infizierter Rinder landete, wurde das Experiment einfach wiederholt und daraus geschlossen, die Fliege halte sich im Freien und brüte durch. Es handelt sich also nicht um das Aufzüchten einer Sukzession von Generationen, sondern einfach um eine Neuinfektion. Auf gleiche Weise könnten aber alle möglichen Insekten zu j e d e r Zeit aufgezogen werden, ohne dass es ihnen möglich wäre, sich in der betreffenden Gegend zu halten.

Kommt ein Tier in tiefer temperierte Gegenden, so wird zunächst seine Lebensdauer und Entwicklungszeit proportional der Abtiefung verlängert. DOVE [3] hat dabei für *Musca domestica* nachgewiesen, dass unter solchen Umständen keine Eier mehr angelegt werden. Für *Lyperosia* haben wir noch keine Feststellung gleicher Natur. Doch ist der Punkt wichtig für die Möglichkeit einer Analogie.

Der südlichste Teil Westaustraliens liegt nun wohl, nach den Niederschlägen, innerhalb der möglichen Verbreitungsgrenze der Fliege. Doch schliessen die tiefen Wintertemperaturen auf zu lange Zeit hinaus die Entwicklung der Fliege aus. Sie könnte sich bloss durch ständigen Neuimport halten. So wie die Verhältnisse aber liegen, wird dies durch strikte Quarantänemassnahmen zu vermeiden sein.

---

[1] TILLYARD, R. J. *The buffalo fly in Australia.* Jl. C. S. & J. R., vol. 4, 1931, p. 234.

[2] NEWMAN, L. J. *Report of the Economic Entomologist.* Dept. Agric. W. Austr., 1927-1928, p. 30, 1928; *id.*, 1928-1929, p. 33, 1929.

[3] DOVE, W. E. *Some notes concerning the overwintering of the house fly, M. domestica, at Dallas, Texas.* Jl. Econ. Ent. Concord., vol. 9, 1916, p. 528.

Die gefährdete Zone liegt im Osten Australiens, wo sich auch Jahr für Jahr die Fliege neue Areale erobert hat. Zur Erstellung einer effektiven Pufferzone konnte man sich rechtzeitig nicht entschliessen und so wurde diese Möglichkeit, welche einer Ausbreitung hätte Halt bieten können, hinfällig, da die Fliege mittlerweile Gebiete erobert hat, wo die Errichtung von Sperrzonen nicht mehr möglich ist.

Nach den klimatologischen Bedingungen von Queensland wird sich nun wohl die Fliege bis in die Gegend etwa südlich von Rockhampton ausdehnen können. Weiter südlich werden aber die Winter kälter und der kalte Zeitraum zu gross, um zu einer Dauerinfektion führen zu können. Süd-Queensland und Neu-Süd-Wales dürften fliegenfrei bleiben. Dies mag aus den folgenden Temperaturdaten hervorgehen.

TABELLE 14.

Station	Jan.	Feb.	Mrz.	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Darwin N. T. . .	38,8	28,5	29,–	29,1	27,6	26,–	25,2	26,3	28,–	29,6	29,7	29,5
Wyndham W. A.	31,3	31,3	31,2	30,4	27,7	25,3	24,3	26,2	29,4	31,8	32,3	32,2
Thargomindah .	29,5	29,5	26,–	21,5	16,5	13,2	12,1	14,4	18,4	22,6	26,4	28,6
Blackall	28,8	28,4	26,3	22,4	17,7	15,2	13,8	15,5	19,8	23,9	27,–	28,6
Emerald	27,3	27,1	25,6	22,6	18,4	16,–	14,6	16,2	20,1	24,–	27,–	28,6
Springsure . . .	26,9	26,6	25,–	22,1	17,6	15,–	13,9	15,5	19,4	23,1	25,6	26,8
Brisbane . . .	25,1	24,6	23,5	21,2	18,–	15,5	13,5	15,7	18,4	16,–	23,–	24,7
Grafton	24,9	24,6	23,4	20,8	17,2	14,6	13,6	14,9	17,8	20,5	23,5	24,4
Armidale . . .	20,1	19,5	17,4	13,7	9,6	6,8	5,8	7,2	10,6	13,8	17,1	19,3
Sydney	21,9	21,9	20,7	18,1	14,7	12,4	11,3	12,7	14,9	17,5	19,4	21,1
Perth	23,1	23,2	21,7	20,1	16,–	13,6	12,8	13,4	14,3	16,1	18,6	21,4

Leider war es mir nicht möglich, für einige der wichtigsten Stationen (Katherine, Daly Waters, Burketown, Normanton, Cloncurry, Townsville und Rockhampton) die Temperaturdaten zu erhalten. Doch liegen alle mit Ausnahme der letzten im Tropengürtel und zeigen so keine wesentlichen Unterschiede in der Temperatur gegenüber Darwin oder Wyndham. Stationen, welche hingegen gegen die innere Abdachung des Kontinentes zu liegen, weisen einen starken Temperaturfall in den Wintermonaten auf. Auch die Niederschlagsverhältnisse verschlechtern sich derart, dass dadurch schon die Gefahr einer Infektion herabgesetzt wird oder verschwindet.

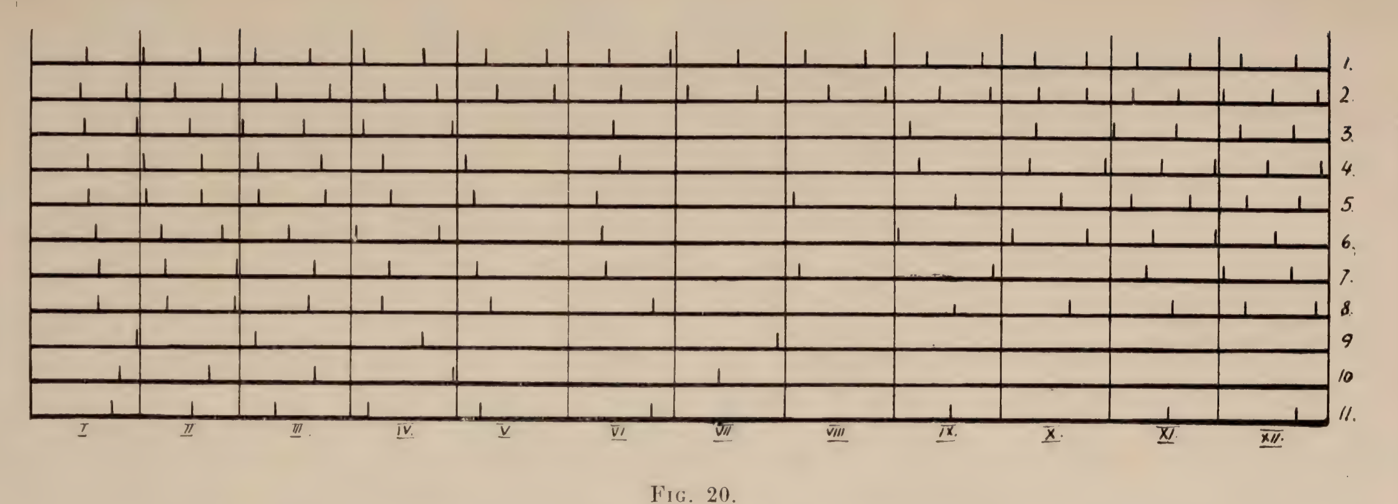


Fig. 20.

Prognose der Generationsfolgen von *Lyperosia exigua* für verschiedene Stationen Australiens.

1. Darwin (22).
2. Wyndham (24).
3. Thargomindah (14).
4. Blackall (15).
5. Emerald (15).
6. Springsure (14).
7. Brisbane (12).
8. Grafton (12).
9. Armidale (4).
10. Sydney (5).
11. Perth (9).

Die Zahlen in Klammern geben die Anzahl Generationen für die betreffenden Stationen an, errechnet nach den Monatsmitteln aus den ϑT Experimenten. Armidale und Sydney sinken unter das absolute Minimum ab. Alle Stationen, ausser 1 und 2, weisen bei Temperaturen unter 20° C. Entwicklungszeiten von 2 und 3 Monaten auf, wie sie weder in der Natur noch im Experiment beobachtet worden sind.

Wenn wir nun graphisch in ein Schema des Jahreszeitenverlaufes die nach den gemittelten Monatstemperaturen erhaltenen Entwicklungsdaten der Fliege eintragen, so zeigt es sich, dass schon alle Stationen, welche ausserhalb des australischen Tropengürtels liegen, in ihren Temperaturen so tief absinken, dass für *Lyperosia* Entwicklungszeiten von 2 und mehr Monaten in Frage kämen. In der Regel fallen auch 5 und mehr Monate ausserhalb des Entwicklungsbereiches der Fliege und so wird für jeden Punkt die mögliche Generationsfolge, resp. Möglichkeit oder Unmöglichkeit der Existenz zu rekonstruieren sein. Grundlage zur Annahme des Ausfalles bildet dabei das Verschwinden der Fliege in Java bei ca. 1000 m Höhenlage und einer Durchsnittstemperatur von 20° C.

Wie rasch und in welchem Masse die mögliche Ausbreitung erfolgen wird, ist nicht vorauszusagen. Doch ist zu hoffen, dass die intensive Bodenkultur im eigentlichen Milchwirtschaftsgebiet und die ständige Kontrolle der Milchrinder durch den Menschen, ähnlich wie in Java, die Vermehrung und Ausbreitung der Fliege hemmen und sie auf ein erträgliches Mass herabdrücken werden.

Bei dem sonst relativ langsamen, passiven Wandern der Fliege auf den Wirtstieren und der damit verbundenen Ausbreitung, fragt es sich, ob bei sprunghaftem Vordringen[1] eventuell der Wind als Verbreiter in Frage kommen könne. Mackerras glaubt in einem Rapporte an den Council nach dem Vorkommen der Fliege auf Mornington Island, wo die Fliege erst seit 1930 auftreten soll (?), die Frage bejahen zu dürfen. Der letzte Transport von Vieh vom Festlande nach der Insel erfolgte 1929. Hausfliegen wandern nun nach den Untersuchungen von Bishopp und Laake[2] bis zu 13 Meilen, auch gegen den Wind (Hindle[3]) und Hodge[4] beobachtete solche, welche weiter als 6 Meilen über das Wasser gewandert sein mussten. Doch sollen nach Parman bei barometrischen Depressionen und Stürmen die Fliegen sehr lethargisch werden und viele zu Grunde gehen. Erst bei steigendem Barometer erholen sie sich

---

[1] Tillyard, *loc. cit.*, p. 515 (239).

[2] Bishopp, F. C. and Laake, E. W. *The dispersion of flies by flight.* Jl. Econ. Ent. Concord., vol. 12, 1919, p. 211.

Id. *Dispersion of fies by flight.* Jl. Agric. Res. vol. 21, 1921., p. 729.

[3] Hindle, E. *The flight of the house fly.* Proc. Cambridge Phil. Soc., vol. 17, 1914, p. 4.

[4] Hodge, C. F. *The Distance House-flies, blue-Bottles and stable-flies may travel over water.* Science, New York, vol. 38, 1913, p. 512.

wieder langsam.[1] Eigene Beobachtungen zeigten, dass bei Stürmen Insekten gewöhnlich sich verkriechen und so sicher nur zufällig abgetrieben werden können.[2] Doch berichtet ELTON andrerseits von grösseren Syrphidenschwärmen auf den Schneefeldern von Spitzbergen und der Säreninsel, die nur die Luftreise dorthin gemacht haben können.[3] So scheint in der Tat die nur 19,5 Meilen lange Strecke zwischen Mornington Island und dem Festlande

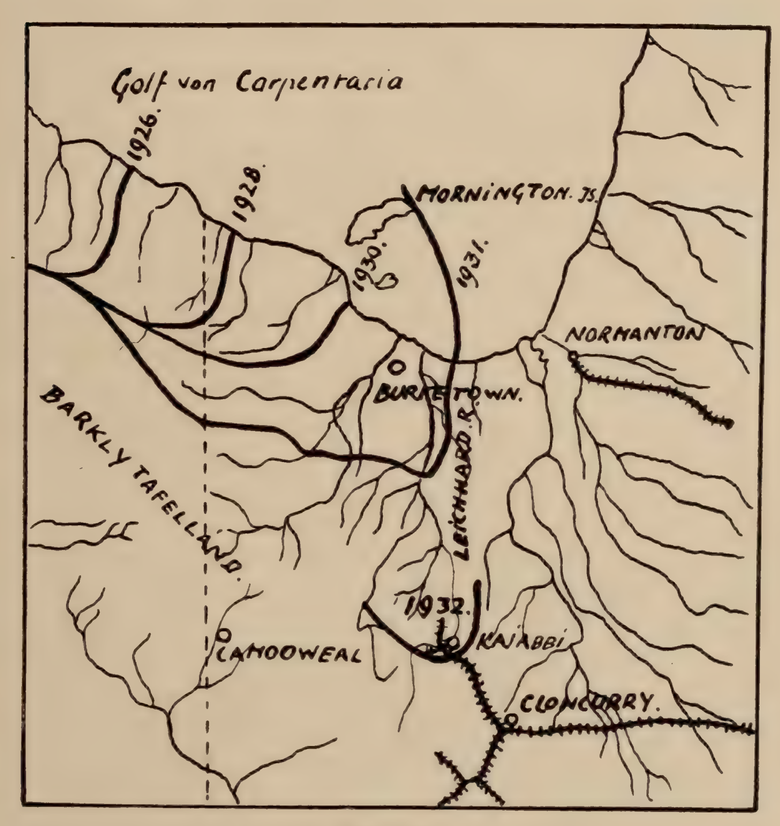


FIG. 21.

Kartenskizze die Ausbreitung und das Vordringen von *Lyperosia* gegen N. O. Queensland zeigend.

---

[1] PARMAN, D. C. *Observations on the effect of storm phenomena on insect activity*. Jl. Econ. Ent., vol. XIII, 1920, p. 339.

[2] HANDSCHIN, E. *Beiträge zur Kenntnis der wirbellosen terrestrischen Nivalfauna der schweizerischen Hochgebirge*. Liestal. 1919.

[3] ELTON. C. *Animal Ecology*, 1926.
FRIEDRICHS. K. loc. cit. p. 259.

relativ leicht zu bewältigen, namentlich, da noch einige kleinere Inselchen als Brücken gegen das Festland sich einschieben.

Die Plage auf Mornington Island wurde seit 1930 beobachtet. Es ist jedoch kaum anzunehmen, dass so grosse Schwärme übergeflogen sind, um sich direkt und plötzlich schädlich fühlbar zu machen. Offenbar handelt es sich auch hier um eine ältere, unbeachtete Infektion, die sich eben durch langsame Entwicklung steigerte und die erst dann gemeldet wurde, als die Zeitungen vom Schaden der Fliege zu sprechen begannen. Die Anfänge jeder Infektion sind in der Regel durch den Laien kaum feststellbar. Er meldet erst die spätere Massenvermehrung.

Als wichtigster Verbreitungsmodus der Fliege bleibt immer das passive Wandern auf den migrierenden Rinder- und Büffelherden, sowie mit dem Transport der Wirtstiere durch den Menschen. Da die Fliege auf diese Weise heute schon nach Kajabbi, an die Endstation der Bahn gebracht worden ist, wird wohl eine rasche Infektion des Tropengürtels von Queensland, speziell der Gegend von Townsville zu erwarten sein. Doch ist, wie gesagt, zu hoffen, dass vermehrte Bodenkultur und eigentliche Viehaltung und Viehzucht ihrer Vermehrung einschränkend entgegen arbeiten werden.

4. Der Schaden von Lyperosia.

Als eigentliches Schadinsekt wurde *Lyperosia exigua* de Meij. bis jetzt aus Nordaustralien und dem Kimberley Distrikt West-Australiens gemeldet. Dort soll sie nach Angaben interessierter Kreise durch ihre Tätigkeit einen Schaden an Fleischverlust von mehrerern hunderttausend Pfund-Sterling erzielen. Für ihr Eindringen in die Milchwirtschaftsgebiete von Queensland und Neu-Süd-Wales wurden in Analogie zum errechneten Schaden, den *Lyperosia irritans* in Nord Amerika anrichtet, entsprechend höhere Ziffern angegeben. Diese Abschätzungen bedürfen nach den in den vorhergehenden Kapiteln ausgeführten Daten etwas näherer Betrachtung.

Lyperosia exigua de Meij. ist, wie oben betont wurde, ein Blutsaugendes Insekt. Sie setzt sich oft zu Tausenden auf Rinder und saugt dort Blut und Schweiss. Durch die ständige Irritation infolge des Fliegenangriffes sollen nun die Tiere unruhig werden, sie können nicht mehr richtig ruhen und füttern und verlieren so an Gewicht. Berichte, welche von den Schlächtereien in Wyndham

vorliegen, taxieren den Verlust auf Sh. 10.— per Kopf. Die Tiere kommen völlig abgemagert von der Reise im Distrikt der Schlächtereien an und die schlechte Kondition soll sich namentlich zeigen, seit die Fliege sich bemerkbar macht.

In Niederländisch Indien kennt man *Lyperosia* nicht als Schadinsekt. Sie ist meistens trotz der Anwesenheit in grossen Mengen gar nicht bekannt und nur in Pekaloengan werden sie von den Eingeborenen mit einem eigenen Namen (kerongo) bezeichnet. Dort trafen wir ein Auftreten der Fliege, wie wir es 1931 und 1932 in Burnside beobachten konnten.

Es muss hier zum vorneherein betont werden, dass es ausserordentlich schwer ist, den Verlust, der sich ja nach der Reise der Weidetiere zeigt, allein oder partiell der Fliege und ihrer Tätigkeit zuzuschreiben. Die Rinder haben in einer Jahreszeit zu wandern, wo sich das Wasser und die Quantität und Qualität des Futters ständig verschlechtern. So müssen sie auch ohne Fliegenangriff an Gewicht verlieren, wenn auch das Treiben in noch so kleinen Etappen erfolgt.

Freeborn, Regan und Folger [1] haben in Amerika Versuche unternommen, den Blutverlust durch das Saugen von *Lyperosia* und andern Fliegen festzustellen. Sie haben dabei gefunden, dass *Lyperosia irritans* nur ein Mal täglich saugt und dabei ca. 0,0032 Gramm Blut aufnimmt. *Stomoxys* aber in 2 Mahlzeiten 0,015 Gr. bewältigt. Nach Tillyard [2] soll nun der kritische Punkt für eine Schadinfektion in Nordaustralien bei einer Infektion von 1000 Fliegen pro Tier liegen. 2000-5000 Fliegen per Tier zeigen sich häufig; unterhalb 1000 Fliegen wäre das Auftreten nicht als schädlich zu erachten. Daraus würde nach den Angaben Freeborns ein täglicher Blutverlust von ca. 3,2 resp. 6,4 oder 16 Gramm im Maximum resultieren. Wenn bei guter Fütterung dieser Verlust auch relativ leicht eingedeckt werden kann, so stellt er doch unter Umständen und unter den herrschenden Bedingungen ein sehr fühlbares Defizit dar, da die Blutmenge eines Rindes durchschnittlich mit $^1/_{13}$ des Lebendgewichtes eingeschätzt werden darf. [3]

---

[1] Freeborn, S. B., Regan, W. M. and Folger, A. H. *The relation of flies and fly sprays to milk production.* Jl. Econ. Entomol., vol. 18, 1925, p. 779.
Id. *The relation of flies and fly sprays to Milk Production.* Jl. Econ. Ent., vol. 21, 1928, p. 494.
[2] Tillyard, R. J. *loc. cit.*, p. 515 (236).
[3] Ostertag. *Handbuch der Fleischbeschau.*

Nun wurde aber weiter oben gezeigt, dass lange nicht alle Tiere in gleichem Masse von den Fliegen angegangen werden und dass kranke und schwache Individuen in den Herden gleichsam die Fliegen auf sich sammeln. Die Transpiration dient dabei als Anlockungsmittel für *Lyperosia*. Gesunde, starke Tiere sind fast fliegenfrei, während schwache und kranke von Fliegen oft buchstäblich bedeckt sind. Das gleiche trifft auch für die Pferde zu.

Eine eigentliche Zucht der Rinder findet nun in Nordaustralien nirgends statt. Die Tiere leben vollständig wild und sind, da sie sich ohne Kontrolle kreuzen und vermehren, relativ sehr stark mit Tuberkulose, Pleuropneumonia oder andern parasitären Krankheiten behaftet, welche ihren Wert stark beeinträchtigen. So kann man eigentlich mit Recht sagen, dass die schlechte Kondition der Rinder nicht direkt von *Lyperosia* herrühre, sondern dass *Lyperosia* gerade infolge der schlechten Kondition, in welcher sich die Tiere befinden, in erhöhtem Masse zu ihnen angezogen wird.

Bei den Besuchen in Nordaustralien fand ich nun die Fliege nicht in besonders grossen Mengen vor (1931, 1932). Auch 1930 und 1929 soll sie nicht besonders stark aufgetreten sein, angeblich infolge der schlechten Saisonverhältnisse der Vorjahre. Bei der starken Abhängigkeit der Fliegenvermehrung von der Feuchtigkeit können uns nun die meteorologischen Daten der letzten Jahre über diesen Punkt Auskunft geben. Wenn wir z. B. die positiven und negativen Abweichungen der Niederschlagsmengen vom Mittel der letzten 14 Jahre betrachten, so ergibt sich für Burnside Station folgendes Bild:

1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924
— 5,99	+ 8,06	— 21,02	+ 11,49	+ 9,27	— 6,54	— 10,59

1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
— 5,13	— 0,77	— 0,51	— 16,28	— 7,08	+ 10,03	+ 2,42

Diese Niederschlagsverhältnisse sind nun durchaus nicht als anormal zu bezeichnen und zeigen gerade in den beiden letzten Jahren durchaus keine Bedingungen, welche ein Verschwinden der Fliege erklären könnten. Doch sind eben diese Verhältnisse nur lokal von Bedeutung und Stationen ganz in der Nähe können ganz

andere Niederschlagsbedingungen aufweisen, sodass eine Verallgemeinerung solcher Zahlen nicht statthaft ist. So zeigt Katherine, etwa 200 km südlich im Zeitraum von 1921-1931 folgende Niederschlagsmengen (Angaben in Zoll):

1921	1922	1923	1924	1925	1926
3,59	12,05	17,05	2,83	—	14,52

1927	1928	1929	1930	1931
4,26	5,09	11,10	11,53	34,97

Am deutlichsten kommt diese lokale Differenz beim Vergleichen der entsprechenden Variationen um die entsprechenden Jahresdurchschnittswerte der Niederschläge zum Ausdruck. Da zeigen

	1921	1922	1923	1924	1925	1926
Katherine . .	— 8,11	0,35	5,35	— 8,87		2,87
Burnside . . .	11,49	9,27	—6,54	—10,59	—5,13	—0,77

	1927	1928	1929	1930	1931
Katherine	—7,44	— 6,61	— 0,6	— 0,16	23,27
Burnside	—0,51	—16,28	—7,08	10,03	2,42

Ein Jahr, das sich also als « drought » in einem Gebiete bemerkbar macht, bedingt nicht, analoge Erscheinungen in der ganzen Region auszulösen. Katherine hatte seit 1926, mit Ausnahme von 1928, normale Jahre und 1931 sogar sehr viele Niederschläge. In Burnside waren mit Ausnahme 1928 die Jahre sehr normal und sicher nicht so, dass das Verschwinden der Fliege allein auf das Ausbleiben des Regens zurückgeführt werden dürfte.

In der Meldung über Schaden und schädliches Auftreten ist man vielfach auf die Nachrichten verschiedener Farmer angewiesen, die als zuverlässige Beobachter gelten. Wohl kennen viele die Büffelfliege aus Erfahrung. Doch sind leider viele Meldungen nur mit grösster Vorsicht aufzunehmen, da manche die Fliege erst durch Zeitungsnotizen kennen gelernt haben. Nun findet jeder die Fliege bei seinem Vieh, und aller Schaden, der im Laufe des Jahres erwächst, wird der « Büffelfliege » zugeschrieben. Jede Fliege wird zur Büffelfliege und diese der Sündenbock für jede Beeinträchtigung am möglichen Ertrag.

Irritationen an Weide- und Reittieren kommen nach eigenen Beobachtungen meist vom Auftreten der grössern Tabaniden und dann namentlich von der sogenannten « Buschfliege » *Biomyia hilli* u. a., die sich mit bewunderungswürdiger Persistenz stets in den Augenwinkeln festsetzt und die, aufgescheucht, immer wieder dorthin zurückkehrt. Ohne weitern Schaden anzurichten, soviel wenigstens bekannt ist, macht sie die Tiere sehr unruhig, hindert sie am Fressen und erzeugt sehr starke Tränensekretion, die dann wiederum natürlich *Lyperosia* in erhöhtem Masse zur Feuchtigkeitsquelle anlockt. So kann erst sekundär die eigentliche Büffelfliege für die Häuteschäden verantwortlich gemacht werden, die durch das Scheuern der Haut an Bäumen und Termitenhügeln entstehen.

Biomyia aber ist als einheimische Buschfliege schon den ersten Entdeckern Australiens bekannt gewesen. Dampier berichtet über sie in seinem Reisebericht der « Cygnet », indem er die Eingeborenen zu charakterisieren versucht: « their eyelids are always half closed, to keep the flies out of their eyes, they being so troublesome here, that no fanning will keep them from coming to ones face, and without the assistance of both hands to keep them off, they will creep into ones nostrils and mouth too, if the lips are not shut very close: so that from their infancy being thus annoyed with these insects, they do never open their eyes as other people: and therefore they cannot see far, unless they hold up their heads, as if they were looking at somewhat over them »[1]. Nach diesem Bericht kann es sich nach dem Gebahren der Fliege nur um *Biomyia* handeln. Diese Form, welche also seit der Kontinent und seine Bewohner bekannt geworden sind, als Landplage eine Rolle spielte, dürfte auch heute noch als Grundursache für die Fliegenplage im Norden gelten und die eingeschleppte *Lyperosia* erst sekundär für den Schaden verantwortlich sein.

Trotzdem verdient sie nicht weniger Beachtung. *Lyperosia* ist, wie schon erwähnt, ein blutsaugendes Insekt und als solches kommt ihr bei der Uebertragung von Krankheiten immer eine grosse Rolle zu[2].

Fast überall, wo bis jetzt Lyperosien als mögliche Ueberträger

---

[1] Scott, E. *Australian Discovery*, vol. 1. By Sea, p. 60. London, 1929.

[2] Ferguson, E. W. *The distribution of Insects carrying disease in Eastern Australia.* Proc. Pan. Pacific Congr. (1923), 1926, p. 1477.

von Krankheiten untersucht worden sind, haben sie sich als Zwischenwirte erwiesen.

Beobachter	Erreger, Krankheit	Zwischenwirt	Gegend
Barotte [1]	*Trypanosoma maroccanus*	*L. irritans*	Nord Afrika
Glaser [2]	*T. americanus*	*L. irritans*	Nord Amerika
Morris [3]	Anthrax, positiv	*L. irritans*	Nord Amerika
Léger [4]	Crithidien	*L. thirouxi* *L. minuta*	C. Afrika
Branford [5]	Surra, positiv	*L. exigua*	Indien
Collier [6]	Derrengadera	*Lyperosia*	Afrika
Kelser [7]	*Tryp. evansi*	*L. exigua*	
Mitzmain [8]	Surra, positiv	*L. exigua*, dominant	Philippinen
Nieschultz [9]	Anthrax, negativ	*L. exigua*	Java
	Septacnemia, posit.	*L. exigua*	Java

Wenn dieses Sündenregister auch lange nicht so umfangreich ist wie für *Stomoxys*, die ja als grössere und bekanntere Form immer in erster Linie für derartige Untersuchungen herangezogen wird, so ist doch durch die erwiesene Möglichkeit der Uebertragung von Surra und Anthrax genügend Grund zu Besorgnis vorhanden, speziell in einem Gebiete, dessen Hauptreichtum in der intensiven Viehwirtschaft zu suchen ist.

[1] Barotte, J. *Les Trypanosomiases de l'Afrique du Nord.* Mém. Soc. Sci. nat. Maroc, vol. XI, 1925.

[2] Glaser, R. W. *A study of Trypanosoma americanum.* Jl. Parasit. Urbana, vol. 8, 1922, p. 136.

Id. *Herpetomonas m. domesticae, its behaviour and effect in laboratory animals.* Jl. Parasit. Urbana, vol. 8, 1922, p. 99.

Id. *The relation of microorganisms to the development and longevity of flies.* Amer. Jl. Trop. Med., vol. 4, 1924, p. 85.

Id. *The survival of Bacteria in the pupal and adults of flies.* Amer. Jl. Hygien., vol. 3, 1923, p. 469.

[3] Morris, H. *Blood-sucking Insects as Transmitters of Anthrax or Charbon.* Louisiana St. Univ. Agric. Expt. Sta. Bullt., 163, 1918.

Id. *Some carriers of Anthrax Infection.* Jl. Americ. Vet. Med. Assoc. Washington, vol. LVI, 1920, p. 606.

[4] Leger M. *Formes crithidiennes observées chez Lyperosia thirouxi Roub.* C. R. Soc. Biol., Paris, vol. LXXXVII, 1922, p. 134.

Leger, M. et Teppaz, L. *Le Horse sickness au Sénégal et au Soudan français : Documents historiques et épizootiques.* Bullt. Com. Etudes hist. et Scient. Afr. Occ. Franç., 1922, p. 219.

[5] Branford, R. *Note on an outbreak of Surra at the governement Cattle farm, Hissar, and on cases treated.* Agric. Jl. India, vol. 14, 1919, p. 762.

[6] Collier, W. A. *Die Derrengadera und ihre Bekämpfung.* Deutsche Tierärztl.-Wochenschr., vol. 36, 1928, p. 749.

Im allgemeinen wird bei *Stomoxys* und *Lyperosia*-Versuchen darauf hingewiesen, dass Trypanosomen und Spirochäten nur etwa 24 Stunden lang aktiv und infektiös im Darme bleiben, oder dass die Infektion nur nach unterbrochenem Saugakt gewährleistet sei. Da nun aber feststeht, dass nicht blutsaugende Fliegen, die andrerseits wiederum Träger aller möglichen Krankheiten sein können, an den Einstichstellen von *Stomoxys* und *Lyperosia* füttern, so besteht die Gefahr der Uebertragung von Infektionen und die Bedeutung von *Lyperosia*, auch wenn sie nicht als eigentliche Trägerin von Krankheiten in Frage kommen sollte (Glaser).

Für *Stomoxys* wird betont, dass sie in Gebieten, wo Glossinen fehlen, vicariirend für dieselben und ihre Tätigkeit eintreten könne[10]. Obgleich für *Lyperosia* keine Paralleluntersuchungen vorliegen, muss bei dem Massenauftreten in Nordaustralien an eine solche Gefahr gedacht werden. Dies wird besonders wichtig im Hinblick darauf, dass Büffel und Rinder dort in völligem Wildzustande leben und als Reservoire eine Krankheit überall hin verschleppen können, da praktisch eine Kontrolle in den Riesengebieten unmöglich ist. Da nun im Norden Tuberkulose unter den Rindern häufig ist und Pleuropneumonia eine grosse Rolle spielt — Anthraxverdacht wurde einmal ausgesprochen — so ist es trotz der momentan günstigen Prognose nicht angängig, zu optimistisch zu sein, und alle Massnahmen zur Bekämpfung der Fliege sind strikte durchzuführen. Sollte Surra oder Anthrax den Kontinent erreichen, wären die Folgen unübersehbar und eine Katastrophe nicht zu vermeiden.

---

[7] Kelser, R. A. *Transmission of Surra among animals of the Equine species.* Philippine Jl. Sc., vol. 34, 1927, p. 115.

[8] Mitzmain, M. B. *A digest od the Insect transmission of disease in the Orient, with special reference to the experimental conveyance of Trypanosoma evansi.* N. Orleans Med. Surg. Jl., vol. 169, 1916.

Id. *Collected notes on the Insect transmission of Surra in Carbaos.* Phillipine Agr. Rev., vol. 5, 1912, p. 670.

[9] Nieschultz, O. *Enkele miltvuurverbrengingsproeven met Tabaniden, Musciden and Muskieten.* Vearts. Meded., 1928, p. 1.

Id. u. Kraneveld, F. C. *Experimentelle Untersuchungen über die Uebertragung der Büffelseuche durch Insekten.* Ztrbl. Bakt., vol. 108, 1929, p. 403.

Id. *Zoologische bijdragen tot het Surraproblem. XIX. Overbrengingsproeven met* Stomoxys, Lyperosia *en* Stegomyia. Veearts. Meded., No. 64, 1927.

[10] MacCall, F. J. *Tsetseflies and Trypanosomiasis.* Rep. Dept. Vet. Sci. Animal Husbandry Tanganyika Terr., 1926. London, 1928.

IV. ZUSAMMENFASSUNG DER RESULTATE.

1. *Lyperosia exigua* tritt als Schadinsekt in Nordaustralien auf, während sie in andern Gegenden ihres Vorkommens nur als eventuelle Krankheitsüberträgerin Beachtung verdient.

2. Zur Eiablage wird die Fliege nur von ganz frischem Dünger angezogen. Dabei wirkt nur Dünger vom Wasserbüffel, Rind und Pferd anziehend, letzterer fakultativ. Es ist dabei notwendig, dass der Feuchtigkeitsgehalt des Düngers mehr als 65 % beträgt.

3. Im Dünger der Weidetiere geht die ganze Entwicklung vor sich. Die Entwicklungszeit beträgt je nach der Temperatur 7-20 Tage (40°-22° C.).

Die Verwandlung geht im Dünger unter steter Anpassung an die zunehmende Austrockung des Milieus vor sich. Zu feuchter und zu trockener Dünger werden gemieden. Eine Verwandlung kann in beiden nicht stattfinden. Experimentelle Messungen zeigen, dass für verpuppungsreife Larven 52 % Feuchtigkeit und ca. 35° C. optimale Bedingungen darstellen.

4. Als Wirte der blutsaugenden Fliege kommen Büffel, Rind und Pferd in abgestufter Reihenfolge in Betracht. Mensch und Hund werden nur sekundär angegangen. Das Pferd tritt mit Zunahme der Lufttrockenheit in den normalen Wirtekreis der Fliege ein. Im feuchten Klima Westjavas bleibt es fliegenfrei.

5. Als Quelle der Anziehung der Fliege zum Wirt haben in erster Linie Blut und Schweiss zu gelten. Dabei werden kranke und schwache, alte Tiere bevorzugt. Jungtiere und gesunder, kräftiger Stock bleibt fast fliegenfrei. Kühe leiden weniger unter den Angriffen als Ochsen und Bullen.

6. *Lyperosia* ist eine ausgesprochene Regenzeitform. Während der Trockenzeit verschwindet sie völlig aus Teilgebieten und hält sich bloss an lokal durch Feuchtigkeit begünstigten Orten. Von dort findet später eine Neuinfektion des Wohngebietes statt.

Dabei dient das periodische Wandern von Rindern und Büffeln, die dem Oberflächenwasser folgen müssen, den passiv auf den Wirten sitzenden Fliegen als Verbreitungsmittel.

7. In Westjava erreicht die Fliege während der Trockenzeit ihr maximales Auftreten. Dabei muss aber betont werden, dass die Trockenzeit noch niederschlagsreicher ist als die Regenzeit in östlichen Verbreitungsgebieten.

8. In Gebirgsgegenden, wo die Temperatur unter 20° C. Monatsmittel absinkt, fehlt auch auf Java die Fliege, obgleich noch genügend Niederschläge vorhanden wären, eine Entwicklung zu ermöglichen. In Australien hat die Fliege bis jetzt den Tropengürtel noch nicht überschritten und sich etwa längs der 20′ Regengrenze ausgebreitet.

9. Zuchten bei konstanter Temperatur zeigen Störungen der Entwicklung bei Annäherung an 23° C. (tiefste erreichbare Temperatur in Java). Theoretisch dürfte bei 20° C. die untere Grenze der Entwicklungsmöglichkeit im Freien liegen.

10. Aus den Beobachtungen im Experiment ergibt sich im Vergleich mit den Klimaverhältnissen im Verbreitungs- und Schadgebiet von *Lyperosia*, dass Feuchtigkeit die Massenentwicklung (Quantität) reguliert; die Temperatur ist für An- resp. Abwesenheit (Qualität) der Art im Gebiete verantwortlich.

11. Prognostisch ist deshalb in einem Gebiete, dessen Temperatur während längerer Dauer unter 20° C. absinkt, trotz genügender Feuchtigkeit, eine Entwicklung nicht möglich. Die Prognose Tillyards und Mackerras's in Australien wird dadurch bedeutend verbessert.

12. Der Schaden von *Lyperosia* muss als überschätzt betrachtet werden. Gewichtsverluste der Weidetiere können nicht allein auf Fliegenschaden zurückgeführt werden, da das Wandern der Rinder sich fast immer unter stark verschlechternden Lebensbedingungen vollziehen muss.

13. Irritationen durch die Fliegen treten auf, doch sind sie sekundärer Natur. Tabaniden und besonders *Biomyia* beunruhigen die Weidetiere in viel stärkerem Masse als *Lyperosia*.

14. Da *Lyperosia* ein blutsaugendes Insekt ist, bleibt ihre Anwesenheit stets eine Gefahr der Seuchenübertragung (Anthrax, Pleuropneumonia, Surra, Septacnemia, etc.) Dadurch rechtfertigen sich die getroffenen Massnahmen (Sperren etc.) in vollem Masse. Sie sollten aufrechterhalten werden, bis sich eventuelle Resultate der angewandten biologischen Massnahmen zeigen.

Tome 40, nº 31. — Décembre 1933.

Vitale Färbungsstudien an Planarien

von

Paul STEINMANN

Aarau.

Mit Tafel 10.

(Mit Unterstützung der *Stiftung Dr. Joachim de Giacomi der S. N. G.*, in Prag, Roscoff, Berlin und Freiburg i. Br. durchgeführte Studien.)

I. TEIL.

HISTOLOGISCHE UND HISTOPHYSIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN.

A. Die Wirkung vitaler Farbstoffe auf Tricladen und das Schicksal der gefärbten Elemente im lebenden Tiere.

a) *Die Farbstoffe.*

Die folgenden Farbstoffe wurden zu Färbungsversuchen verwandt: 1) Neutralrot, 2) Bismarckbraun, 3) Vitalneurot, 4) Nilblausulfat, 5) Methylenblau, 6) Brilliantcresylblau, 7) Cresylechtviolett, 8) Naphylenblau, 9) Ponceau, 10) Methylviolett, 11) Hofmannviolett, 12) Prune pur, 13) Leucomethylenblau, 14) Leucotoluidinblau, 15) Sudan III (nur an Quetschpräparaten), 16) Trypaflavin, 17) Rhodamin, 18) Magdalarot, 19) Säurefuchsin, 20) Congorubin, 21) Phenolrot, 22) Trypanrot, 23) Congorot, 24) Indigkarmin, 25) Eosin, 26) Erythrosin, 27) Vitalblau 28) Vitalscharlach, 29) Cyanol, 30) Lichtgrün, 31) Direktrot, 32) Alizarinblau, 33) Alizarinrot.

Von diesen 33 Farben erwiesen sich nur die ersten 17 als wirksam. Von den übrigen vermochten einige nur den Schleim oder die Rhabditen zu färben. Mehrere erwiesen sich auch in starken Konzentrationen als völlig ungiftig oder veranlassten die Versuchstiere

zur Ausscheidung eines Schleimmantels. Eosin, Cyanol, Phenolrot, Congorot und andere wurden in starken Konzentrationen viele Stunden, ja Tage lang ertragen, ohne sich irgendwie den Geweben mitzuteilen. Auch nicht alle der als wirksam zu bezeichnenden Farben sind unter allen Umständen brauchbar. Schon der Kalkgehalt und das Kohlendioxyd des Brunnenwassers können modifizierend wirken. So gelangen manche Färbungen in dem Regenzisternenwasser von Roscoff viel besser als im Leitungswasser von Berlin, Prag oder Aarau, während wieder das sehr kalkarme Leitungswasser von Freiburg i. Br. günstig wirkte. Im Grossen und Ganzen aber zeigte sich bei den Hauptfarbstoffen doch eine grundsätzliche Uebereinstimmung, sodass man bei einiger Erfahrung für die wichtigsten Färbungen bestimmte Prognosen stellen kann.

b) *Die Versuchsobjekte.*

Folgende Tricladenarten wurden auf ihr Verhalten gegen Vitalfarbstoffe geprüft:

Planaria vitta,
Dendrocoelum lacteum,
Dendrocoelum infernale,
Dendrocoelum mrazeki,
Polycladodes alba.

Ausser diesen pigmentlosen Arten kamen versuchsweise in bestimmten Fällen zur Verwendung die gefärbten Arten:

Planaria lugubris,
Planaria gonocephala,
Polycelis cornuta,
Polycelis nigra.

Als günstigste Art für unsere Zwecke erwies sich *Planaria vitta*, die völlig pigmentfrei und ziemlich transparent ist und gleichzeitig ein vorzügliches Regenerationsvermögen besitzt, ein Umstand, der für meine besonderen Ziele ganz unschätzbar war.

Nächst ihr kommt *Polycladodes alba* in Betracht, die zwar pigmentfrei, aber nicht sehr durchscheinend ist. Auch diese Art regeneriert leicht und rasch.

Wegen ihrer grossen Seltenheit kommen leider die blinden Dendrocoelen für gewöhnlich kaum in Betracht. Immerhin ver-

fügte ich über ein ziemlich grosses Material von *Dendrocoelum infernale*, das ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. Küenzli in Bern verdanke, sowie auch über *Dendrocoelum mrazeki*, dessen schwierige Beschaffung mir dank dem grossen Entgegenkommen des Kollegen Komárek in Prag möglich wurde.

Beide Arten sind an und für sich für vitale Färbungsstudien sehr geeignet, doch reicht ihr Regenerationsvermögen nicht an das der erstgenannten Formen heran.

Dendrocoelum lacteum, das fast überall mit der grössten Leichtigkeit massenhaft zu bekommen ist, hat zwar ebenfalls kein Pigment, ist aber von den genannten Arten die undurchsichtigste und regeneriert recht langsam und unvollkommen. Besser kann man mit Hungerexemplaren dieser Art zurechtkommen, da der Hunger die Körpergewebe durchsichtiger macht. Es lohnt sich also, die Dendrocoelen vor dem Gebrauch etwa 14 Tage ohne Nahrung zu lassen.

c) *Die erzielten Färbungsbilder und deren Deutung.*

1. *Neutralrot* (Taf. 10, Abb. 4, Abb. 8 *a-e*):

Verdünnungen: 1 : 200 000 bis 1 : 1 000 000.
Einwirkungsdauer: 6-24 Stunden.

Der Farbstoff ist an Planarien schon mehrfach zu Vitalfärbungen verwendet worden. Die ausführlichste Beschreibung, der ich im Ganzen zustimmen kann, giebt Westblad (1923). Wichtig ist es, die Anfangsfärbung von der durch Ausscheidungen und Verlagerungen bewirkten Differenzierungsfärbung zu unterscheiden. Der Farbstoff wandert von aussen nach innen. Zunächst färbt sich das Integument ziemlich rasch und gleichmässig an. Dann verstärkt sich die Färbungsintensität am Kopflappen, lässt aber die Aurikularsinnesstreifen ungefärbt hervortreten.

Nach der Ueberführung der Versuchstiere in gewöhnliches Brunnenwasser blasst das Integument etwas ab und im Mesenchym treten immer zahlreichere Granula auf, erst kleinere, dann allmählich grössere. Besonders stark wird die Farbe von den freien Mesenchymzellen gespeichert. Diese, an Leucocyten erinnernden Gebilde, die als « Dotterzellen » und « Stoffträger » in früheren Arbeiten figurieren (vergl. auch Steinmann 1925, S. 156 ff.) geben entweder ihre Fracht an Granula den Darmepithelzellen ab oder

zwängen sich selber durch das Darmepithel in das Darmlumen. Wie der Uebergang der Farbe von einer Zelle zur andern vor sich geht, konnte nicht mit ausreichender Sicherheit nachgewiesen werden. Sehr wahrscheinlich kommen phagocytäre Vorgänge in Frage. Immerhin kann sich, wie es scheint, auch ein Hinüberdiffundieren von Zelle zu Zelle einstellen. Dafür spricht besonders die Beobachtung, dass durch Aufsetzen von mit Neutralrot getränkten Agarplättchen nach der von Vogt beschriebenen Methode erzeugte Farbstreifen und Flecke bald diffuse Ränder erhalten.

Jedenfalls ist daran festzuhalten, dass sich in den ersten 8 Tagen nach der Färbung eine Entfärbung der peripherischen Teile und eine immer stärker werdende Anfärbung des Darmes einstellt, die noch dadurch verstärkt wird, dass sich im Darmlumen gefärbte Plasmaklümpchen und eigentliche granulierte Zellen mehr und mehr anhäufen. Diese Elemente werden dann allmählich durch das Darmlumen nach aussen entleert, ein Vorgang, den Westblad wohl mit vollem Recht als Darmexkretion bezeichnet und der in einem spätern Abschnitt noch besonders besprochen werden soll. Bei gefütterten Tieren entledigt sich der Darm der Exkrete rascher als bei ungefütterten. Eine restlose Entfärbung nach Anwendung von Neutralrot konnte ich in meinen Versuchsserien niemals erreichen. Selbst nach 2 und 3 Monaten konnten die ehemals gefärbten Individuen von den normalen durch einen schmutzigrötlichen oder gelblichen Ton leicht unterschieden werden. Wichtig ist nun, dass im Lauf des Entfärbungsprozesses einzelne Gewebe den Farbstoff länger und zäher festhalten als andere. So erhält man bisweilen sehr instruktive Elektiv-Färbungen. Aehnlich wie Westblad beobachtete ich, dass die Ovarien, vermutlich im Stadium des Hungerabbaues, und dass die Bursa leuchtend rot aus dem fast entfärbten Gewebe hervortraten. Auch die mit Sperma gefüllten sogenannten falschen Samenblasen, die erweiterten distalen Teile der *Vasa deferentia* vollreifer Stücke können den Farbstoff speichern (Tafel 10, Fig. 4). Ob nach Monaten und Jahren der Farbstoff vollständig verschwindet, vermag ich nicht zu sagen, da meine Beobachtungen nicht über ein halbes Jahr hinausreichten. Um das Schicksal der einzelnen Zellen bei der Anfärbung und Ausdifferenzierung zu studieren,

wurden mehrfach zuvor gefärbte Planarien am lebenden Quetschpräparat untersucht; andere wurden in ungefärbtem Zustande gequetscht und dann in der Weise gefärbt, dass die Farblösung am Deckglasrand zugesetzt und mit den ausgequollenen Zellen durch Filtrierpapierwirkung allmählich in Beziehung gebracht wurde. Später wurde der Farbstoff unmittelbar einer Ringerlösung zugesetzt, in welcher Planarienfragmente durch Zerzupfen in einen Gewebebrei verwandelt wurden. Von den Ergebnissen dieser Spezialuntersuchungen verdienen die folgenden hervorgehoben zu werden:

1) Ganze Zellen färben sich meist zuerst schwach diffus.

2) Erst nach einigen Minuten treten allgemein Granula auf, die anfänglich als helle Vacuolen erscheinen und dann an Färbungsintensität immer mehr zunehmen.

3) Meist bilden sich in der Einzelzelle nach und nach mehrere Granula; in extremen Fällen ist schliesslich der ganze Zellkörper von roten Klumpen erfüllt (Taf. 10, Fig. 8 *c*).

4) Manchmal entstehen im Innern von Farbvacuolen Granulationen, durch deren Farbspeicherung sich die Vacuolen entfärben.

5) Auch im retikulären Plasma des Mesenchyms, das syncytialen Charakter aufweist, können Klumpen von gefärbter Substanz auftreten, die wie Tropfen aussehen, auf Deckglasdruck ihre Gestalt verändern und oft miteinander zu grösseren unregelmässig geformten Komplexen verschmelzen. Zunächst war ich geneigt, diese Gebilde als Sekrettropfen oder als verquollenen Rhabditenschleim aufzufassen, der aus den unter der Haut liegenden Rhabditenbildungszellen ausgeschieden wäre. Durch Färbung mit Ammoniumpikrat und auch mit Eosin gelang aber der Nachweis, dass der Rhabditenschleim von ganz anderer Natur ist als die Speichersubstanz in und ausserhalb der Zellen.

6) Die Frage, ob die Speichersubstanz schon vor der Färbung im Plasma in Form von besonderen Tropfen oder Klumpen vorhanden sei, oder ob sie sich erst während des Färbungsvorgangs durch einen Entmischungsprozess bilde, suchte ich durch genaue Studien an Quetschpräparaten ungefärbter Planarien zu entscheiden. Die Einwirkung der Quetschung selber und der Kontakt von Zellen aus dem Körperinnern mit dem Wasser der

Versuchsschale erwiesen sich dabei als sehr störend, weil schon durch diese Agentien Entmischungen vorkommen. Die vielen Tröpfchen, die sich in einem gequetschten Plasma ausscheiden, sind nur zum kleinsten Teile mit Neutralrot, wohl aber mit Sudan III färbbar und müssen daher als Fett-Tropfen angesehen werden. Durch Anwendung von isotonischen Salzlösungen und durch die Untersuchung nicht gequetschten Gewebebreies liess sich dieser Entmischungsakt unterdrücken, sodass die so behandelten Zellen ein ganz hyalines, feinkörniges Plasma enthielten. Setzte man nun Neutralrot zu, so bildeten sich in solchen Zellen die Vacuolen und späterhin die Granula aus, nachdem das ganze Plasma zuvor eine schwache diffuse Färbung gezeigt hatte. Die Substanz, die das Neutralrot speichert, ist also nicht vorgebildet, sondern entsteht erst während der Anfärbung durch Entmischung des Plasmas.

7) Die Ausscheidung des Farbstoffes geschieht zum Teil durch die äussere Haut, zum Teil durch den Darm. Bei *Polycladodes* und auch bei *Dendrocoelum lacteum* erkennt man zuweilen zwischen den Epithelzellen dünne Porenkanäle, die intensiv rot gefärbt sind und durch welche der Speicherstoff wie ein Sekret nach aussen abgegeben werden kann. Den Austritt der tiefrot gefärbten Massen konnte ich an einem gequetschten Fragmente direkt beobachten. Das Ausscheidungsprodukt selber machte den Eindruck eines gefärbten vacuolisierten Plasmas.

8) Nach einigen Tagen, bei jungen Tiere schon nach 36 bis 48 Stunden, wird eine Speicherung des Neutralrotes in den Darmepithelzellen bemerkbar, die schliesslich prall mit roten Tropfen erfüllt sind.

9) Gealterte Neutralrotgranula verfärben sich oft bräunlich bis gelblich. Es scheint sich um einen Abbau, um chemische Zersetzung des Farbstoffes zu handeln. Dieser zeigt überigens, wie bekannt, einen gewissen Grad von Metachromasie. Je nach der Natur des Entmischungsproduktes, an das er gebunden ist, erhält er eine mehr karminrote oder aber eine gelblichrote Farbe. Möglicherweise bedeutet die Verfärbung der alten Granula eine Änderung der aktuellen Reaktion des Plasmas, in dem das Neutralrot gespeichert ist (vergl. Tafel 10, Fig. 8, *e*).

Sehr lehrreich ist die Beobachtung eines frisch isolierten Pharynx in Neutralrotfärbung (1% ige Lösung am Deckglasrand zu dem leicht gequetschten Präparat zugesetzt). Zunächst färben sich alle Zellen des Wundrandes an der Rüsselwurzel rasch und sehr stark. Dann tritt weiter innen, an den Wundrand angrenzend, eine hellrosa gefärbte Zone auf, ein Beweis dafür, dass die Farbe nicht durch die Aussenwand des Pharynx, sondern durch die Mesenchymlücken vom Wundrand her eindringt. Zwei Minuten später beginnt die Granulabildung und die Entfärbung der rosa infiltrierten Zone. Etwa 10 Minuten nach dem Auftreten der ersten Granula kann man in der Tiefe des eingesenkten Pharynxepithels helle, rotgefärbte Granula sich dadurch entmischen sehen, dass an ihrer Peripherie kleine rote Kugeln auftreten.

Auch an isolierten Darmepithelzellen von Zupfpräparaten tritt das Neutralrot zuerst in hellroten Vacuolen auf, die sich später entmischen und peripherische tiefrote Elemente teils in Halbmondform teils in Einzelkugeln zeigen.

Vermutlich vermögen gefärbte Zellen ihre Granulationen auszustossen oder an andere Zellen abzugeben, sodass sie selber dadurch entfärbt werden.

Dass gefärbte Zellen sich verlagern können, ist sicher. Wiederholt habe ich beobachtet, dass granulatragende Wanderzellen des Mesenchyms sich in den Verband der Darmepithelzellen eindrängen. Der Vorgang entspricht durchaus der von Westblad und mir beobachteten Verlagerung von « Dottertropfen » oder « Stoffträgern ». Die Sterblichkeit der Neutralrottiere ist ziemlich gross. Es scheint, dass die sehr stürmische Reaktion des Plasmas mit diesem Farbstoff die Zellen einigermassen schädigt. Die Folge davon sind erhebliche Störungen der Lebensfunktionen. *Planaria vitta* erwies sich sogar als derart empfindlich, dass die gefärbten Fragmente überhaupt nicht mehr regenerieren wollten. Daher musste dieser Farbstoff für die Zwecke der Regenerationsforschung ausscheiden.

2. *Bismarkbraun.*

Dem Neutralrot kommt in der Wirkung das Bismarkbraun besonders nahe. Merkwürdigerweise verhielten sich verschiedene unter diesem Namen bezogene Präparate sehr verschieden. Ein von Grübler geliefertes Bismarkbraun färbte zunächst diffus an und wollte nach langer Wirkung keine Granula bilden. Dagegen

färbte ein Präparat, dass das Kaiser Wilhelminstitut von Leitz in Berlin bezogen hatte, ganz ähnlich wie Neutralrot, nur in einem orangebraunen Farbton. Es erwies sich als weniger giftig als das Neutralrot und dürfte in manchen Fällen diesem vorzuziehen sein. Die Aussenbedingungen spielten dabei eine untergeordnete Rolle.

3. *Vitalneurot.*

Dagegen scheint Vitalneurot in seinem Effekt von dem Chemismus des Wassers stark abhängig zu sein. Es erwies sich im Roscoffer Zisternenwasser als unwirksam, färbte dagegen im kalkreichen Aarauer Leitungswasser sehr ähnlich wie Neutralrot.

4. *Nilblausulfat.*

Mit Nilblausulfat habe ich an Tricladen keine besonders guten Erfahrungen gemacht. Es erweist sich als recht giftig, und schon nach einer Wirkungsdauer von wenigen Minuten fangen auch in schwach konzentrierten Lösungen die Würmer an, sich zu krümmen und zu deformieren. Dagegen kann dieser Farbstoff in besonders guter Weise angewandt werden, wenn es gilt, rasch die verschiedenen Zonen des Integumentes zu differenzieren. Hierüber giebt ein späteres Kapitel Aufschluss.

5. *Methylenblau* (Taf. 10, Abb. *a-e*).

Methylenblau Grübler wie auch polychromes Methylenblau Grübler nähern sich in ihrer Wirkung dem Neutralrot, färben aber nicht die gleichen Elemente an wie das letztere. Das Blau kann daher mit dem Rot zusammen verwendet werden, um schöne vitale Doppelfärbungen zu erhalten. Dabei speichert der Kopflappen das Blau intensiver als das Schwanzende, sodass Abstufungen zustandekommen, je nach dem Mischungsverhältnis im Simultanversuch.

Eine Eigentümlichkeit des Methylenblaues ist seine metachromatische Wirkung. *Planaria vitta* besonders färbte sich immer wieder am Kopfende rotviolett und gegen den Schwanz hin meergrün, dazwischen ergab sich eine allmähliche Abstufung. Der Farbstoff wirkt nicht sehr giftig. Leider hält er nur kurze Zeit, sodass für Dauer- oder Markierungsversuche Methylenblau nicht in Betracht kommt.

6. *Brilliantcresylblau.*

Einer der wichtigsten Farbstoffe für die vitale Färbung der Tricladen. Er färbt ähnlich wie Neutralrot auch aus sehr verdünnten Lösungen (1 : 1 000 000). Seine Giftigkeit ist etwas geringer als bei Neutralrot. Oft erhält man beim Beginn der Untersuchungen schöne axiale Differenzierungen, indem das Vorderende tief blauviolett gefärbt ist, während nach hinten eine Verfärbung ins Blaugrüne eintritt. In einigen Fällen erhielt sich diese metachromatische Abstufung wochenlang; meist aber verlagern sich die Farben in den Darm, ohne dabei anfänglich ihren Farbton zu ändern. So kommt es, dass die vordersten Divertikel des Darmes, die besonders viel Farbe gespeichert haben, violett aussehen, während die hintern Darmäste grünlichblau durchschimmern (Taf. 10, Abb. 1). Färbt man gleichzeitig eine grössere Zahl von *Planaria vitta* mit der gleichen Farblösung und führt man sie später gemeinsam in ein Zuchtgefäss über, so erkennt man, dass die kleineren Individuen Neigung zeigen, sich violett zu färben, während die ältern einen blauen Ton zeigen. Immerhin gibt es auch unter den kleinen tiefblaue Exemplare. Es ist denkbar, dass in den verschiedenen Tönungen verschiedenes Alter zum Ausdruck kommt. Tiere gleicher Grösse brauchen ja keineswegs gleichaltrig zu sein. Neben Jungtieren gibt es immer auch durch Hunger reduzierte. Ob der jeweilige Farbton für den physiologischen Zustand diagnostisch verwertbar ist, müssen spätere Untersuchungen lehren.

7. *Cresylechtviolett* (Taf. 10, Abb. 6 *a-d*).

Von den bisher besprochenen Farbstoffen etwas verschieden, aber für gewisse Zwecke ganz besonders wertvoll. Es wirkt verhältnissmässig giftig und muss sehr vorsichtig dosiert werden. Wenn aber einmal die Anfärbung vollzogen ist und sich die Tiere erholt haben, sind sie recht gut haltbar und speichern die Farbe in einer besonders dauerhaften Form.

Zunächst bilden sich in den Integumentzellen sehr feine Granula, deren Verteilung über den Rücken überraschende Bilder zeigt, wie sie sonst nur etwa noch durch Nilblausulfat erzielt werden. Im Bereich der Aurikularsinnesorgane kommt es zu sehr intensiven Speicherungen, sodass zeitweilig Bilder entstehen, die an die elektive Färbung des Methylvioletts erinnern. Auch davon wird weiter unten Näheres zu berichten sein.

Die Verlagerung der Farbe in den Darm erfolgt nur sehr langsam und das einmal angefärbte Mesenchym und Integument hält den Farbstoff lange fest. Man gewinnt fast den Eindruck, als habe man den Versuchstieren ein sie wenig mehr störendes Pigment gegeben, das sie monatelang tragen.

Ganz besonders wertvoll aber ist die Tatsache, dass Cresylechtviolett ausgesprochen metachromatisch auch auf die innern Gewebe wirkt. Einzelne Zellen und Zellgruppen sind tiefblau, andere carminrot gefärbt (Taf. 10, Abb. *c* u. *d*). Diese Differenzierung bildet sich nicht sofort beim Anfärben sondern erst nach Stunden und Tagen aus, sie signalisiert bestimmte histophysiologische Zustände und Vorgänge, deren Kenntnis für das Verständnis der Regenerationsprozesse von besonderer Bedeutung ist. Im Einzelnen wird hierüber in spätern Abschnitten die Rede sein. Hier mag nur angedeutet werden, dass im Körper regenerierender Planarien, die vor der Operation mit Cresylechtviolett gefärbt waren, « Rotzellen » entstehen, die sich in das Regenerat verlagern und sich am Aufbau der neuen Gewebe beteiligen.

8. *Naphthylenblau.*

Färbt bei ziemlich starker Giftigkeit die Tentakeln, den Randsaum und die Schwanzspitze, sowie die Bauchfläche, bietet aber nicht viel Besonderes und wurde daher nicht weiter verwendet.

9. *Ponceau.*

Von den wirksamen Farbstoffen der ungiftigste. Kann in starken Konzentrationen tagelang einwirken, ohne zu schaden. Dabei färbt sich ganz allmählich der Darm rötlich an. Hat man genügend Zeit zur Verfügung, so kann man hübsche Färbungen der Divertikel erzielen.

10. *Methylviolett.*

Ein spezifisches Mittel zur elektiven Färbung der Aurikularsinnesorgane (vergl. meine Arbeit 1929). Inzwischen habe ich das Mittel auch bei marinen Turbellarien mit bestem Erfolg zur Differenzierung der verschiedenen Wimpergruben und Flimmerrinnen gebraucht. Methylviolett 5 b: auf 30 ccm Wasser 0,8 ccm einer Stammlösung von 0,1 %. Optimale Differenzierung in 2-5 Minuten.

11. *Hofmannviolett.*

Färbt das Aurikularsinnesorgan und den Saugnapf, jedoch nicht so ausgesprochen elektiv wie Methylenblau, sondern mehr diffus.

12. *Prune pur.*

Ein Farbstoff, der im Integument und im Mesenchym zunächst ganz diffus anfärbt, Kopflappen und Körperrand stärker hervortreten lässt und dann sofort in den Darm verlagert und durch das Darmlumen ausgeschieden wird. Er führt in der Regel bei nicht zu schwachen Verdünnungen bald zu einer elektiven Färbung des Darmes, die anfänglich nur die distalsten Enden der Divertikel erfasst und sich erst später dem ganzen Darm mitteilt. Leider wirkt der Farbstoff giftig, sodass er nicht zu lange wirken soll. Bei richtiger Dosierung kann man Prune pur dazu benutzen, in kürzester Zeit die ganze Darmkonfiguration eines Tieres sichtbar zu machen.

Besonders wertvoll ist nun aber das Prune pur durch sein Verhalten zu Säuren und Basen. Ähnlich wie Lakmus färbt es sich in saurem Medium rot, in neutralem oder basischem blau. Ein Zusatz von einem Tropfen Essig zu der Stammlösung genügt, um den Farbwechsel eintreten zu lassen. Hungernde und regenerierende Planarien entwickeln nun in ihrem Innern rote und blaue Prune-Speicherungen. Der Farbstoff zeigt uns also saure und basische Zellen an. Ein mit Prune angefärbtes und dann zerschnittenes Tier zeigt am Wundrand nach kurzer Zeit eine Rotfärbung und beweist damit die Entstehung von Säuren. Für die Analyse komplexer Zellgewebe ist dieser Farbstoff sehr geeignet.

13. *Leucomethylenblau.*

Man verwendet eine ziemlich starke Lösung von Methylenblau und setzt Hydrosulfit zu bis zur Entfärbung. Man bekommt sofort eine sehr kräftige Blaufärbung des Integumentes. Die Färbung wirkt aber sehr giftig, sodass sie nur kurze Zeit beobachtet werden kann.

14. *Leucotoluidinblau.*

Obige Farbe, wie auch Leucotoluidinblau, haben nur für organdiagnostische Zwecke, nicht aber für Dauerfärbung Bedeutung.

Färbt man im hängenden Tropfen auf dem Objektträger, so erscheinen im Körperepithel in kürzester Zeit die Kerne. Bei noch stärkerer Einwirkung werden die unter dem Integument liegenden Muskeln des Hautmuskelschlauches als bläuliche Züge sichtbar. Alle Versuchstiere gingen nach dem Experiment rasch ein.

15. *Sudan III.*

Ein wertvolles Diagnostikum für Fettropfen in den Quetsch- und Zupfpräparaten lebender Tiere. Es erlaubt zum Beispiel in vital gefärbten Geweben die fettigen Komponenten von den andern Elementen zu unterscheiden. Der Farbstoff, 0,01 g. in 5 ccm Alkohol mit etwas Glycerin gelöst wird am Deckglasrande zugesetzt.

16. *Trypaflavin.*

Trypaflavin färbte alle meine Tiere diffus, und nicht in einem einzigen Fall bildeten sich Granulationen. Die Tiere hielten sich anfänglich gut, wurden aber später empfindlich. Für die Behandlung mit Messer und Scheere eignen sie sich gar nicht, da die Fragmente sich nicht als lebensfähig erwiesen. Irgend eine besondere Differenzierung konnte mit Trypaflavin nicht erreicht werdem, sodass dieser Farbstoff für unsere Zwecke wenig Wert hat.

17. *Rhodamin.*

Das gleiche gilt auch für Rhodamin, einen wenig giftigen Farbstoff, der nur sehr schwach und ganz diffus färbte.

Alle übrigen Farben erwiesen sich, wie schon bemerkt, in unsern Versuchen als unwirksam.

Einzelne, wie z. B. das Eosin, färbten die Rhabditen, indem sie sie gleichzeitig zum Austreten brachten.

B. Durch vitale Färbungen gewonnene neue Erkenntnisse.

1. *Integumentdifferenzierungen.*

Das Integument der farblosen wie übrigens auch der gefärbten resp. pigmentierten Planarien ist keineswegs so einfach und einheitlich gebaut, wie man das auf Grund der Betrachtung des ungefärbten lebenden Tieres oder eines Totalpräparates glauben

möchte. Die Hautzellen speichern gewisse Farbstoffe, insbesondere das Nilblausulfat, das Cresylechtviolett, so, dass eigentümliche, sehr charakteristische Streifenzeichnungen zum Vorschein kommen. Auch die Gegend des Saugnapfes zeigt symmetrische Farbenanordnung und über den Rücken läuft bei *Polycladodes* ein heller schmaler Streifen, der sich bei geeigneter Differenzierung bis zur Körperspitze verfolgen lasst. Eine Vorstellung von diesen Dingen soll die Figur 3 vermitteln, die eine während kurzer Zeit in ziemlich starker Nilblausulfatlösung gefärbte *Polycladodes alba* darstellt. Bei *Dendrocoelum* entwickeln sich sogar 3 Längsstreifen, von denen der mittlere sich in der Pharynxregion eine Strecke weit teilt, während Kopf und Schwanz diffus gefärbt sind (Fig. 2). Es liegt nahe, in diesen Differenzierungen, die auf ungleicher Speicherfähigkeit der verschiedenen Integumentzellen beruht, ungleiches physiologisches Verhalten zu sehen. Nun hat vor kurzer Zeit Köhler gezeigt, dass Rheoreceptoren und Chemoreceptoren etc. über die ganze Oberfläche der Haut verteilt sein müssen. Unsere vitalen Färbungen geben uns ja leider noch keine Anhaltspunkte über das wirkliche Aussehen dieser rätselhaften Sinnesorgane. Vielleicht sind sie von gewöhnlichen Integumentzellen gar nicht stark verschieden und erweisen ihre Spezialfunktion nur durch ihr verschiedenes Verhalten gegen die Farbstoffe. Dabei erinnern wir uns daran, dass unter der Haut ein komplizierter Nervenplexus besteht, den man an guten Schnittpräparaten zur Anschauung bringen kann. Ich denke hier an das Bild des Nervensystems von *Planaria alpina*, das uns Mikoletzky gegeben hat. Es ist auch in der kleinen Monographie Steinmann-Bresslau (*Die Strudelwürmer*, Leipzig 1913) reproduziert.

Die Randkante färbt sich mit verschiedenen Farben, z. B. mit Cresylechtviolett, Nilblausulfat und Prune pur mehr oder weniger elektiv. Auch ihre Zellen dürften besondere Funktionen aufweisen. Dabei braucht man in diesem Fall nicht nur an Sinnesleistungen zu denken, sondern auch an sekretorische Sonderleistungen. Wir verweisen dabei auf die « Kantendrüsen », deren Ausführöffnungen im Bereich des Kantenintegumentes zu suchen sind.

Die Aurikularsinnesorgane. Nur der Vollständigkeit halber möchte ich daran erinnern, dass wir in Methylviolett, in Hofmannviolett und auch in Cresylechtviolett Mittel haben, die Lage der Wimperrinnen und Strudelgruben am Kopf der Planarien und auch anderer Turbellarien festzustellen. Im Uebrigen verweise ich

auf die Sonderarbeit, welche schon früher über diesen Gegenstand erschienen ist (STEINMANN 1929). Bei vorschriftsgemässer Dosierung kann man in einigen Augenblicken streng lokalisierte elektive Färbungen erhalten, die für diagnostische Zwecke Bedeutung haben, aber auch als einfacher Laboratoriumsversuch didaktischen Wert besitzen (vergl. S. 538 hier vor). Für sinnesphysiologische Experimente ist die Methylviolettmethode ausserdem verwertbar zur zeitweiligen fast völligen Blockierung des Sinnes. Wenn auch KÖHLER (1932) eine vollkommene Ausschaltung des chemoreceptorischen Sinnes durch unsere Methylviolettmethode bestreitet, so ist doch das Witterungsvermögen richtig gefärbter Aurikularsinnesorgane sehr erheblich herabgesetzt.

2. *Der Bau des Mesenchyms in lebendem Zustande.*
(Versuch einer Analyse mit Hilfe der vitalen Färbung.)

Unsere bisherigen Kenntnisse über den Bau des Turbellarienkörpergewebes, insbesondere des Tricladenmesenchyms, leiten sich her von zahllosen Untersuchungen an Schnittpräparaten. Trotzdem sich über diesen Gegenstand sehr viele Forscher gründlich ausgesprochen haben, trotzdem viele gewissenhafte Zeichnungen vorliegen, herrscht keineswegs Klarheit auch nur über die Grundzüge des Aufbaues dieses komplexen Gewebes. Im Gegenteil, man ist immer wieder im Unklaren, ob ein Grundretikulum mit eingelagerten Zellen, ob ein Syncytium, oder ein echtes Zellgewebe vorliegt, ob die Interzellularräume in sich geschlossene Vacuolen darstellen oder zusammenhängende Lakunen mit alveolären Ausbuchtungen, ob sie wohl gar ein einheitliches Vascularsystem bilden.

Die Verschiedenheit der Auffassungen spiegelt die Unzulänglichkeit und Unzuverlässigkeit der Schnittmethode wieder, die hier wie in vielen andern Fällen durch andere Methoden ergänzt und kontrolliert werden muss, wenn man über den Bau des lebenden Gewebes eine Vorstellung gewinnen will. Als solche Methoden kommen in Betracht:

a) Die Zupfmethode am lebenden Gewebe in isotonischen Lösungen und als Gewebebrei.
b) Die Quetschmethode.
c) Die Vitalfärbung zerzupften und gequetschten Gewebematerials.

Wie schon auf Grund früherer Untersuchungen an Schnittpräparaten angenommen werden musste, ist das Gewebe zwischen Darmepithel und Basalmembran des Körperintegumentes ein Syncytium, das in seinen Lücken verschiedene Arten von geformten Zellen enthält. Die freien Mesenchymzellen sind nicht sehr zahlreich. Sie speichern oft, aber nicht immer, die vitalen Farbstoffe und können dann in den Zupf- und Quetschpräparaten sehr schön beobachtet werden. Zwischen dem Mesenchymgrundgewebe lagern einzeln oder in förmlichen Strängen die Muskelfasern, teils spindelige, unverzweigte Gebilde von verschiedenem Verlauf, teils auch gegabelte Fasern. Sie können mit Leucomethylenblau oder Leucotoluidinblau zeitweilig gefärbt werden.

Bei hungernden Tieren, also auch bei sich restituierenden Fragmenten lagern im Mesenchym ausserdem freie klumpige oder tropfenbildende Elemente, die nicht als Zellen aufgefasst werden können und die sich mit den meisten Vitalfarbstoffen sehr intensiv färben lassen. Bisweilen färben sie sich bei Zusatz von Sudan III stark gelb. Ich halte diese Gebilde für Abbauprodukte von Geweben, für « Hungerdotter » oder « Regenerationsdotter ». Von ihrem Schicksal im Regenerat soll im zweiten Teil unserer Arbeit die Rede sein.

3. Der Darm der Tricladen als Exkretionsorgan.

Im Allgemeinen wird angenommen, dass die Turbellarien mit Ausnahme der Acoelen und einiger Rhabdocoelen, bei denen bisher ein besonderes Exkretionssystem nicht nachgewiesen werden konnte, die Exkretion mit Hilfe ihrer Emunktorien vollziehen. Dass auch der Darm zur Stoffausscheidung dient, wurde erst spät erkannt. Eine gründliche Studie über diesen Gegenstand verdanken wir Westblad (1923).

Dieser Forscher ist auf Grund von Vitalfärbungsstudien zur Ueberzeugung gekommen, dass der Tricladendarm bei der Stoffausscheidung in hervorragender Weise beteiligt ist. Seine ausführliche Arbeit ist offenbar von verschiedenen neuern Autoren übersehen worden. Auch ich habe sie erst kennen gelernt, nachdem meine weiter unten zu beschreibenden Untersuchungen bereits abgeschlossen waren. Meine Ergebnisse, wiewohl an andern Objekten und mit andern Vitalfarben gewonnen, stimmen sehr

gut mit WESTBLADS Resultaten überein. Während aber WESTBLAD mit Farben arbeitete, die sehr langsam durch den Darm ausgeschieden werden, sodass manche Einzelheit der Beobachtung entgehen mochte, erlaubt meine Methode, den ganzen Prozess im Verlauf von etwa 24 Stunden ständig zu beobachten bis zu dem Augenblick, wo der aufgenommene Farbstoff durch Defäkation wieder so gut wie völlig entleert worden ist.

Bei der Prüfung einer grossen Zahl von Vitalfarbstoffen fiel mir Prune pur als ein Spezifikum für Darmfärbung auf. Schon nach ganz kurzer Zeit trat eine dunkle Verfärbung des Darmes auf, die bald zu einer fast elektiven Violett-Färbung des gesamten Darmrohres führte, ohne dass irgendwelche Aufnahme des Farbstoffs durch das Mundrohr zu beobachten gewesen wäre. Im Gegenteil blieb der Pharynx während des ganzen Vorgangs in seiner Höhle eingeschlossen. Die Färbung musste daher, wie das bei Neutralrot, Bismarksblau und andern Farben bekannt ist, durch das Integument und durch das Mesenchym hindurch in den Darm verlagert werden.

Als Objekt diente die wunderbar durchsichtige *Planaria vitta.* Mit Individuen, die zuvor etwa 2-3 Wochen gehungert hatten, gelangen die Versuche besonders gut. Prune pur wurde frisch in Brunnenwasser gelöst (kalkarmes Wasser !) und in 1 : 20 000 bis 1 : 50 000 verwendet, indem man die zu studierenden Würmer ohne weiteres in diese Farblösung hineingab und dort umherkriechen liess.

Die Stadien des Färbungs- und Exkretionsvorgangs mögen hier nacheinander beschrieben werden:

1. Stadium: nach 15-30 Minuten.

Diffuse schwache Violettfärbung des Körperrandes und Blaufärbung des Darmes, die nach 30 Minuten so weit gediehen ist, dass rings um den Körper die dem Rand genäherten Divertikel dunkel hervortreten, während die zentralen Abschnitte des Darmes schwach grünlichblau durchzuschimmern beginnen.

An Quetschpräparaten, die zum Verquellen des Tieres führen, erkennt man, dass die Darmepithelzellen mit Vacuolen durchsetzt sind, von denen einige tiefblaue, andere hellblaue Färbung aufweisen. Bisweilen enthalten hellblaue Vacuolen noch einen zweiten, dunkleren Einschluss. Diese Färbungen lassen sich unter dem

Mikroskop solange beobachten, bis plasmolytische Störungen den Tod der Zelle andeuten. Dann verschwinden die Granula plötzlich und das Quetschpräparat entfärbt sich oft in wenigen Augenblicken.

2. Stadium: nach einer Stunde.

Die Färbung hat von den Randdivertikeln aus den ganzen Darm in allen Verzweigungen gleichmässig erfasst. Da mit Ausnahme des Kopfes der übrige Körper nur ganz schwach gefärbt ist, kann man von einer elektiven Färbung des Darmes sprechen. Zur Gewinnung von Uebersichtsbildern des Darmverlaufes ist diese Methode sehr empfehlenswert. Die bisher oft empfohlene Füllung des Darmes mit gefärbtem Eidotter u. dergl. hat den Nachteil, dass die Divertikel sich zu sehr aufblähen. Die Prune-pur-Färbung zeigt uns den Hungerdarm elektiv gefärbt.

In Quetschpräparaten erweisen sich die Integumentzellen und die Elemente des Mesenchyms als frei von Granulationen, während die Darmepithelzellen von blauen Vacuolen strotzen. Mit dem Beginn der Plasmolyse geht die Farbe in Lösung, die Granula schwinden und das Wasser in der Umgebung der gequetschten Zellen färbt sich diffus violett. Die Granula sind also richtige Vacuolen, die ein den Farbstoff bindendes Entmischungsprodukt des Plasmas enthalten und vom lebenden Protoplasma festgehalten, vom toten aber preisgegeben werden.

3. Stadium: nach 2 Stunden.

Die Intensität der Färbung ist nahezu ausgeglichen; nur erscheinen jetzt die drei Hauptdarmäste grünlichblau. Die in ihnen enthaltenen Granulationen zeigen im Quetschpräparat eine gegenüber der bisherigen stark reduzierte Farbintensität. Anstelle des Blauviolett ist jetzt ein blaugrauer Ton vorherrschend, der beim Durchschimmern durch den Körper die grünliche Tönung bedingt. Die äussern Divertikel sind nach wie vor blauviolett.

Nach 2 Stunden werden die Tiere zum Teil aus der Farblösung herausgenommen und von jetzt an im Wasser beobachtet.

4. Stadium: nach 4½ Stunden.

Die Würmer sind scheinbar aufgequollen; einzelne zeigen über den Rücken eine wulstige Erhebung, die darauf zurückzuführen ist, dass nunmehr das Darmlumen gefüllt ist. Im Bereich der

Hauptdarmäste ist eine Verfärbung eingetreten, da offenbar die Vacuolen ihren Inhalt in das Darmlumen entleert haben.

Das Aussehen der Darmepithelzellen auf dem Quetschpräparat ist insofern bemerkenswert, als nun nicht mehr das ganze Plasma der Zelle von blauen Vacuolen durchsetzt ist. Die blaue Färbung, wo sie überhaupt noch sichtbar ist, erscheint gegen das Darmlumen hin verlagert, die distaleren Partien der Zelle sind entfärbt oder zeigen eine graugrüne Tönung.

Die hier beschriebenen Verhältnisse gelten nur für die nach zweistündiger Anfärbung ins frische Wasser verbrachten Tiere. Bei den übrigen, die von Anfang bis zum Ende der vierten Stunde in der Farblösung verblieben waren, zeigen sich toxische Störungen. Der Körperrand wulstet sich empor und der Kopf ist offensichtlich überfärbt. Die Gesamtfärbung ist sehr intensiv geworden, und eine Entfärbung des Darmes ist nicht eingetreten. Es empfiehlt sich also, den Versuch so einzurichten, dass die Anfärbung nach 2 Stunden unterbrochen wird.

5. Stadium: nach 8 Stunden.

Wenig verändert, die Verlagerung der Granula in den Darm hat Fortschritte gemacht.

6. Stadium: nach 21 Stunden.

Alle Versuchstiere sind ganz abgeblasst. Reste der Prune pur Färbung haben sich in den vordersten gegen den Kopfrand hin gewandten Divertikeln, jedoch gegen das Lumen hin verlagert. Schwach blau gefärbt sind noch die alleräussersten Seitendivertikel. Im Hauptdarm aber lagert eine klumpige Masse, die bei Pressung unter dem Deckglas vor- oder rückwärts quillt, somit frei im Darmlumen lagert.

7. Stadium: nach 24 Stunden.

Bei 2 Exemplaren ist der Darm leer. Dies führt zur Untersuchung der am Gefässgrund lagernden schleimigen excernierten Massen, die durch Defäkation ausgetreten sind. Im Ganzen sind 6 distinkte Kotballen sichtbar. Sie stellen ein schleimig-fetziges Gemengsel von Kugeln, Farbstoffkristallen und zellenartigen, vacuolenreichen Plasmaklümpchen dar.

Die zwei Exemplare, bei denen die Entleerung noch aussteht, enthalten im Lumen der Hauptdarmäste genau das gleiche fetzig-schleimige Material. Bei leichtem Anpressen konnte in einem Fall der Austritt der Klumpen aus dem Pharynx direkt beobachtet werden. Da alle Versuchstiere beim Beginn des Experimentes gehungert hatten und noch eigens auf das Fehlen von Darminhalt geprüft worden waren, können die ausgestossenen Farbklümpchen nur als Exkrete aufgefasst werden.

Zusammenfassend kann also der hier beobachtete Vorgang folgendermassen beschrieben werden: Der Farbstoff dringt zwischen den Integumentzellen in die Periviscerlflüssigkeit ein und färbt, am stärksten in der Kopfgegend, schwächer in der Seitenrandzone, die Gewebe diffus an. Nun reisst das Darmepithel den Farbstoff an sich. Das Darmplasma, das zu solcher Funktion offenbar besonders geeignet ist, entmischt sich und bildet mit dem Farbstoff zusammen die tiefdunkelblauen Granulationen. Vermutlich unter Einwirkung von Drüsensäften verfärben sich alsdann die Granulationen, und der nicht abbaubare Komponent wird in die dem Darmlumen zugekehrte Partie der Darmepithelzelle verlagert und mit ihr zusammen abgeschnürt oder mit Schleimsekret zusammen zuerst ins Darmlumen und von dort in mehreren Portionen durch den Pharynx nach aussen verbracht.

Die einzelnen Stadien wurden in Totalpräparaten festgehalten und später farbenphotographisch aufgenommen.

II. TEIL.

VITALFÄRBUNG IM DIENSTE DER REGENERATIONSFORSCHUNG.

Vorbemerkungen und Fragestellung.

Die Histogenese der Tricladenregenerate ist mehrfach Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Beim Studium der umfangreichen Literatur über diesen Gegenstand erkennt man aber bald, dass von einer einheitlichen Auffassung keineswegs die Rede sein kann, dass sogar ganz grundsätzliche Fragen völlig unabgeklärt sind. Ganz besonders strittig ist die Zellvermehrung im Regenerationsblastem, die Herkunft der neuen Zellen und deren weiteres Schicksal. Einzelne Forscher glauben, die neuen Elemente gehen ausschliesslich aus den Zellen des Wundgebietes hervor, die nach Eintritt eines entzündlichen Zustandes durch vermehrte Stoffwechseltätigkeit zu Teilungen angeregt werden. Andere fassen die Möglichkeit ins Auge, dass im ganzen Körper embryonale totipotente Zellen, sogen. « Neoblasten » oder « Reservezellen », vorhanden seien, die nach der Verwundung mobilisiert werden, sich, soweit sie im Wundbereich liegen, durch Teilung vermehren und später differenzieren. Wieder andere nehmen an, dass das Regenerationsblastem durch Auswanderung oder Verlagerung von Zellen aus dem Regeneranten nach dem Wundrand entsteht. Dabei machen sich wiederum zwei verschiedene Auffassungen geltend. Einerseits erblickt man in den Zuwanderern lediglich mobilisierte Reservezellen; während man andrerseits auch die Möglichkeit in Betracht zieht, dass differenzierte Körperzellen im Bedarfsfall reduziert, dedifferenziert werden können und dann, entweder unmittelbar oder nachdem sie ihre Teilungsfähigkeit wiedererlangt haben, durch ihre Abkömmlinge am Aufbau des Regenerationsblastems teilnehmen. Wir werden im Verlauf unserer Darstellung auf die einzelnen Auffassungen unter Nennung der Autorennamen zurückkommen und möchten an dieser Stelle lediglich betonen, dass

die bisherige Methodik, die nicht am lebenden Objekt, sondern an in verschiedenen Entwicklungsstadien konservierten Regeneraten forschte, niemals einwandfreie Ergebnisse zeitigen konnte. Schnittserien bieten nur Augenblicksbilder, können niemals über Veränderungen an einer bestimmten Zelle, noch weniger über Verlagerungen, Verschiebungen, Wanderungen sichere Aufschlüsse geben. Nehmen wir z. B. an, wir finden in Schnitten zwei verschiedene Zellsorten und alle möglichen Zwischenstufen zwischen ihnen, so wird man niemals mit Sicherheit behaupten dürfen, dass die eine sich in die andere verwandelt. Und auch dann, wenn man die Umwandlung als bewiesen annimmt, so wird es doch schwierig sein, zu entscheiden, ob ein progressiver oder ein regressiver Vorgang vorliegt. Zum Mindesten setzt man sich, solange man ausschliesslich an Schnittpräparaten arbeitet, der Kritik aus, man deute seine Präparate willkürlich in diesem oder jenem Sinne.

Diese Einwände habe ich auch gegen meine eigenen früheren Untersuchungen über die Histogenese der Planarienregenerate (1907, 1925) erhoben. Deshalb habe ich seit mehreren Jahren an dem Problem gearbeitet, durch vitale Färbungen das Schicksal der einzelnen Zellen direkt am lebenden Objekt zu verfolgen. Die ersten Versuche mit Neutralrot und Nilblausulfat reichen in das Jahr 1927 zurück. Damals habe ich in Neapel an *Procerodes segmentata* (Gunda) und später in Aarau an *Planaria gonocephala* gearbeitet. Die Versuchstiere wurden vor der Operation mit den genannten Farbstoffen gefärbt, und die aus ihnen hervorsprossenden Regenerate wurden auf allfällige gefärbte Elemente untersucht. Damals wurden zweierlei Feststellungen gemacht:

1. Bald nachdem der weisse, ungefärbte Regenerationszapfen sich abzuheben beginnt, treten zuerst vereinzelt, dann immer zahlreicher, gefärbte Elemente im Regenerate auf, die nur durch Verlagerung oder Auswanderung dorthin gelangt sein können.

2. Durch die vitale Färbung wird das Tempo des Regenerationsvorgangs wesentlich verzögert. Stark überfärbte Individuen erwiesen sich als regenerationsunfähig und gingen entweder, nachdem sie in Fragmente zerteilt worden waren, rasch ein, oder verharrten nach Vollzug des Wundverschlusses wochenlang auf dem gleichen Entwicklungsstadium, während ungefärbte Kontrolltiere das ihnen Fehlende längst ersetzt hatten. Es lag nahe, zu denken,

dass durch die Vitalfärbung die Regenerationszellen, die aktiven Elemente, in ähnlicher Weise blockiert werden, wie das im vorigen Abschnitt für die Zellen des Aurikularsinnesstreifens ausgeführt wurde (S. 542).

3. Als drittes Ergebnis meiner Vorversuche verdient Erwähnung, dass die vital gefärbten Versuchstiere im hellen Licht eine grosse Sterblichkeit zeigten. Die Verluste durch Verquellen und schleimige Desintegration der in Regeneration begriffenen Fragmente waren so gross, dass ich zur Ueberzeugung kam, das Licht entfalte auf die gefärbten Gewebe einen schädigenden Einfluss. Tatsächlich verringerten sich die Verluste merklich, als ich die Versuchstiere im Dunkeln hielt.

So weit waren meine Untersuchungen gediehen, als ich im Herbst 1928 mit der Prager biologisch-physikalischen Arbeitsgemeinschaft bekannt wurde, durch deren glänzende Methoden auch mein Arbeitsgebiet wesentlich gefördert wurde. Ueber ein Teilproblem des Fragenkomplexes habe ich im Jahre 1932 eine kleine Arbeit publiziert: *Ueber zellspezifische Vitalfärbung als Mittel zur Analyse komplexer Gewebe* (Revue suisse de Zoologie, 39, 1932, S. 397-410). Der folgende Abschnitt soll über den ganzen Zusammenhang berichten.

A. Nachweis der Wundreaktion und der physiologischen Leistungssteigerung der dem Wundrand benachbarten Gewebe.

Die normale, unverletzte Planarie ist durch ihr Integument vor den Schädigungen durch das Wasser geschützt. Die Körperdecke wirkt als Filter für die gelösten Stoffe der Periviseeralflüssigkeit und ist darauf eingerichtet, als semipermeables System Flüssigkeiten von verschiedenem Lösungsdruck von einander zu scheiden.

Jede Verletzung des Integumentes, die eine Planarie erleiden muss, führt zu einem Einbruch des Wassers in die Gewebe des Innern. Dadurch entsteht eine Eiweisszersetzung, die zu baldiger Auflösung des Zellverbandes und zu schleimigem Zerfall des ganzen Körpers führt. Eine in ihrer Vitalität geschädigte, zu hohen Temperaturen ausgesetzte oder durch Giftstoffe gelähmte Planarie fällt diesem Schicksal anheim. Eine gesunde Planarie aber ergreift alsbald Abwehrmassnahmen. Alle Autoren, die den Wundver-

schluss nach Verletzung untersucht haben, erklären übereinstimmend, dass unmittelbar nach der Operation ein Kontraktionskrampf einsetzt, durch welchen die Wunde sehr stark zusammengezogen wird. Dann bildet sich rasch ein provisorischer Wundverschluss, der allmählich in einen definitiven übergeht.

Meine neuen Untersuchungen widersprechen diesen Auffassungen nicht, sind aber in der Lage, einige Einzelheiten zu klären.

Zerschneidet man eine in Prune pur vorgefärbte *Planaria vitta*, so krampft sich die Wunde des blauviolett gefärbten Tieres zusammen, bildet einen Schleimverschluss und verfärbt sich dann in einigen Stunden karminrot. Da Prune pur bei Ansäuerung diesen Farbton annimmt, darf man aus dem Farbumschlag auf die Entstehung einer Säure schliessen. Vermutlich reagiert das vom eingedrungenen Wasser geschädigte Gewebe sauer. Nach einigen weitern Stunden verschwindet der rote Saum wieder; die Wunde ist definitiv geschlossen. Die Säurebildung am Wundrand dürfte als Bedingung für das Zustandekommen des Wundkrampfes gelten. Tatsächlich haben Kontrollversuche in isotonischen Lösungen gezeigt, dass der Wundkrampf und damit zugleich auch der Wundverschluss ausbleibt. Planarienfragmente, ungefärbt oder vital gefärbt, in Ringerlösungen gezüchtet, sterben wochenlang nicht ab, lassen aber keinerlei geordnetes Regenerationsgeschehen erkennen, weil bei ihnen die Zellzersetzung und damit der Anreiz zu regenerativem Geschehen fehlt.

B. Zur Frage der Entstehung des Regenerationsblastems.

Die vom Wundreiz betroffenen Gewebe sind, nachdem der Wundverschluss vollzogen ist, noch 2-3 Tage lang in einem Sonderzustand, der es ermöglicht, die betroffenen Gewebe durch (nachträgliche, d. h. am bisher ungefärbten Regeneranten vollzogene) Vitalfärbung zu differenzieren. In diesen ersten Tagen ist das Mesenchym unter dem Wundintegument für Vitalfarben empfänglicher als normales Gewebe. Die erhöhte Färbbarkeit dürfte auf erhöhte Vitalität deuten. Es sind also offenbar Zellen mit besonders kräftigem Stoffwechsel, die die Farben an sich reissen.

Das aus dem Wundgebiet hervorsprossende Regenerationsgewebe, auch wenn es aus einem intensiv gefärbten Gebiet auswächst, erscheint zunächst einige Tage lang ganz oder fast ganz ungefärbt.

Offenbar sind die Granulationen in den Geweben des Regeneranten fest verankert, wie etwa die Pigmentkörner dunkel gefärbter Planarien, deren Regenerate ja bekanntlich ebenfalls anfänglich ungefärbt sind. Möglich, dass die ersten Zellen, die sich am Wundrand zu teilen beginnen, anfänglich gefärbt waren. Wenn sie nun aber eine Reihe von Teilungen durchmachen müssen, so verteilt sich der ursprüngliche Farbvorrat auf so viele Zellen, dass deren Plasma schliesslich farblos erscheint. Nicht ausgeschlossen ist, dass sich die in Teilung übergehenden Zellen ihrer Granula entledigen. Dafür spräche die Tatsache, dass der junge, ins Regenerat vorwachsende Darm sich sehr bald mit Farben belädt (siehe weiter unten).

Wie dem auch sei, festzuhalten ist, dass dasselbe Gewebe, das aus dem vital gefärbten Fragment weiss heraussprosst, bei nachträglicher Vitalfärbung sich zeitweilig stärker färbt als das alte Stück.

Wichtiger noch erscheint mir die Tatsache, dass gewisse Vitalfarbstoffe von den Wundrandzellen in andern Farbtönen gespeichert werden als von den übrigen Geweben des Regeneranten. Durch genaues Studium dieser Metachromasie konnten verschiedene die Entstehung des Wundgewebes und des Regenerationsblastems betreffende Fragen gelöst werden. Bei der Wichtigkeit dieser Dinge, sollen die Einzelbeobachtungen hier anhand der Protokolle wiedergegeben werden.

1. *Brilliantcresylblaufärbung*, angewandt auf Regeneranten verschiedenen Alters (*Planaria vitta* durch Querschnitt in der Region der Rüsselwurzel in Vorder- und Hinterstück getrennt). Farbkonzentration meist 1 : 200 000 für 3-4 Stunden. Färbergebnis mehrere Tage hindurch nachträglich verfolgt.

Wundrand jüngster Regenerate tief dunkelviolett, übriger Körper mehr blau bis grünlichblau. Dunkelviolett vorwiegend freie, im Plasma des Mesenchymretikulums liegende Granula, blau bis blaugrün amoeboide Zellen, die häufig Spindelform aufweisen und zunächst im ganzen Körper verteilt sind. Zuweilen sieht man die Spindelzellen in Gruppen beisammen lagern.

2. *Cresylechtviolettfärbung* wie oben, jedoch in 1 : 100 000 für 3 Stunden, färbt den Regenerationsrand nicht so auffällig elektiv wie Brilliantcresylblau, lässt aber, etwa 80-90 Stunden nach der

Operation, Gruppen von carminroten Zellen im ganzen Körper, auch im Regenerat aufleuchten, die sich von den dunkelvioletten, gröbern Granulationen deutlich abheben. Wiederholt konnte das amoebenhafte Kriechen dieser Spindelzellen direkt beobachtet werden. Ein 184-stündiges Regenerat enthielt im Zupfpräparat folgende Elemente:

1) Junges Körperepithel, flimmernd, mit winzigen Einschlusskörperchen, die, in Vacuolen enthalten, Brown'sche Bewegungen zeigen, schwach violett gefärbt, ohne eigentliche Granula.
2) Ungefärbte, spindelige Elemente, aussehend wie die Regenerationszellen auf Schnittpräparaten.
3) Ziegelrote, amoeboide oder spindelige Zellen.
4) Gewöhnliche Mesenchymzellen, oft schwach blau gefärbt, mit feinen Granula.
5) Fettzellen und extrazelluläre Fetttropfen (nachträglich mit Sudan III festgestellt), oft dunkelviolett granuliert.
6) Rhabditen und Rhabditenbildungszellen.

Im weitern Verlauf der Untersuchung zeigte sich, dass die Zellen 3 (Rotzellen) in grösserer Anzahl im Bereich des Wundrandes auftraten, wo sie sehr deutlich vom Blau der Zellen 4 und 5 der obigen Zusammenstellung abstachen.

3. *Prune pur* für diese Spezialuntersuchung ganz besonders geeignet, da die zwei Farbtöne fast so stark differieren wie Lakmusrot und Lakmusblau. Man färbt in 1 : 10 000 ca. 3 Stunden lang (kalkarmes Wasser !). Rot färben sich die schon erwähnten amoeboiden oder spindeligen Zellen, die im hellen oder schwach rot gefärbten Plasma carminrote Granulationen zeigen. Blau färbt sich diffus das Kopfgebiet und stark granuliert das Darmepithel, das den Farbstoff rasch aus dem Mesenchym aufnehmen kann (vergl. unser Kapitel über Darmexkretion). Die Rotzellen stechen im frischen Präparat ausserordentlich deutlich hervor, besonders wenn man die Würmer durch Luft rasch trocknet. Leider hält aber die Farbe nur einige Stunden in den Terpineol-Dauerpräparaten.

Wichtig scheint mir die Tatsache, dass mit Prune gefärbte, nichtregenerierende Planarien keine Rotzellen enthalten. Ich habe

solche Vergleichstiere wiederholt gründlich untersucht und habe nur einmal in einem besondern Fall zwischen den Darmdivertikeln eine Rotzelle gefunden.

Auch in den zwei ersten Tagen nach der Operation fehlen die Rotzellen.

An 80-90 stündigen Regeneraten treten sie zunächst im ganzen Körper des Regeneranten zerstreut auf.

Im 136-stündigen Regenerat sind mehr Rotzellen im Regenerationsgebiet enthalten als im übrigen Körper.

Nach 160 Stunden enthalten die Regenerate sehr viel Rotzellen (bis 100), weit mehr als im ganzen übrigen Körper des Regeneranten zusammen. Es scheint aber, dass die ins Regenerat eingedrungenen Rotzellen nicht so stark granulieren und etwas heller sind als die im übrigen Körper vorhandenen. Die letztern liegen, prächtig rot, als spindelige oder sternförmige Zellen mit farblosem Kern meist subcutan, zum Teil auch tiefer im Mesenchym.

Durch einen weitern Serienversuch, der die erste Beobachtungsreihe im Wesentlichen bestätigt, wurde festgestellt, dass im Körper der regenerierenden *Planaria* etwa vom zweiten Tage an amoeboide oder spindelige Zellen sich in ihrem physiologischen Verhalten derart verändern, dass sie Prune pur rot speichern (dass also vermutlich ihr Plasma saure Entmischungsprodukte abgiebt), dass dann vom 3. und 4. Tage an diese im ganzen Körper vorhandenen Zellen zum Regenerat hin auswandern, wenn wenigstens man aus der Abnahme im Körper und der Zunahme im Regenerat diesen Schluss ziehen darf, dass sie aber im Regenerat selber ihre Färbbarkeit etwas einbüssen und möglicherweise in nichtfärbbare Regenerationsspindelzellen übergehen. Vielleicht steht diese Umwandlung im Zusammenhang mit Zellteilungen, die nunmehr einsetzen dürften. Leider versagt unsere Methode, wenn man das weitere Schicksal der Zellen im Regenerat verfolgen möchte. Immer findet man neben den roten auch zahlreiche ungefärbte Regenerationszellen; ja die letztern bilden sogar in jedem Fall die Mehrheit. Nachdem im Regenerationsgewebe die Differenzierungen begonnen haben, färben sich mit Prune die jungen Darmzellen blau bis blauviolett und nur im Umkreis des Darmes zeigen sich noch einzelne Rotzellen. Mit dem Fortschreiten der Regeneration verschwinden sie gänzlich. Die Rotfärbung signalisiert also offenbar eine besondere Phase der Entwicklung der Regenerationszellen

oder, richtiger gesagt, ein bestimmtes physiologisches Verhalten dieser wichtigen Zellelemente. Ihre Wanderung oder Verlagerung aus dem Mesenchym des ganzen Körpers in das Regenerat ist durch unsere Versuche erwiesen.

C. Zusammenfassung der Resultate und Schlussfolgerungen.

1. Die Methode der Färbung intra vitam erlaubt uns, bei Tricladen bestimmte Strukturen und Organe zu differenzieren und zur Anschauung zu bringen, die am lebenden ungefärbten oder am konservierten gefärbten Objekt nicht sichtbar sind (Integumentstreifenstruktur, Aurikularsinnesstreifen, etc.). Sie ermöglicht:

2. Die Darstellung funktioneller Unterschiede der Zellen und Gewebe, deren Vitalität oder funktionelle Aktivität sich in der Speicherung der Farbstoffe oder umgekehrt in der Ablehnung gewisser Farben kundgiebt, eventuell auch in der verschieden raschen Ausscheidung. Bei genügend sorgfältiger Dosierung gelingen elektive Färbungen einzelner Organe (Ovarien, Samenblasen, Darm, etc.).

3. Metachromatische Farbstoffe ermöglichen die Differenzierung funktionell verschiedener Zellen und ganzer Körperregionen nach Farbtönung.

4. Der Entfärbungsprozess erweist sich als ein Exkretionsvorgang, sodass die bei der Ausscheidung sich abspielenden histophysiologischen Leistungen der einzelnen Zellen, Gewebe und Organe mit hiefür geeigneten Vitalfarben (Prune pur u. a.) am lebenden Tier genau verfolgt werden können. Bei dieser Gelegenheit zeigt es sich, dass neben den wohl hauptsächlich zur Abgabe von Wasser dienenden Emunktorien der Tricladendarm als Exkretionsapparat eine entscheidende Rolle spielt.

5. Besondere Beachtung verdient die Vitalfärbungsmethode als Mittel zur Aufklärung der verwickelten Wechselbeziehungen zwischen den Zellen eines Regenerates (aktive Zellen, trophische Zellen, Phagozyten, Wanderzellen). Mit metachromatischen Farbstoffen lässt sich die relative Aktivität der einzelnen Komponenten eines Wuchergewebes unmittelbar zur Anschauung bringen. Mit Prune pur z. B. färben sich die spindeligen Wanderzellen, die aus

dem Regeneranten in aktivem Zustand ins Regenerat auswandern, rot (Säureindikation), während die passiv verlagerten Abbauprodukte, die trophischen Elemente, das Prune in blauer Modifikation speichern (Alkali-Indikation).

6. Vital gefärbte Elemente können als gefärbte Produkte unmittelbar beim Verlagerungsprozess in den Regenerationsgeweben beobachtet und verfolgt werden, sodass die Abgabe von Zellen des Regeneranten an des Regenerat, die durch frühere Untersuchungen an konserviertem Material wahrscheinlich gemacht wurde, nunmehr direkt am lebenden Tiere beobachtet werden kann.

7. Im Allgemeinen werden die vital gefärbten Elemente durch die Beladung mit Farbstoffen in ihrer physiologischen Aktivität beeinträchtigt, zuweilen sogar direkt stillgelegt oder blockiert. Die so erzielten Störungen erlauben uns Rückschlüsse auf die Rolle der betreffenden Elemente beim normalen Prozess und können somit indirekt zur Klärung des Regenerationsgeschehens beitragen.

LITERATURVERZEICHNIS.

1910. Fischel, A. *Vitale Färbung.* Enzyklopaedie d. mikrosk. Technik, Bd. II, 1910.

1926. Gicklhorn, J. u. Keller, R. *Organspezifische Differenzierung des Tierkörpers durch elektive Vitalfärbungen.* In Biologia generalis, II, 1926.

1926. Gicklhorn, J. und Keller, R. *Neue Methoden der elektiven Vitalfärbung zwecks organspezifischer Differenzierung bei Wirbellosen.* In: Ztschr. f. wiss. Zool., 127, 1926.

1910. St. Hilaire, C. *Beobachtungen über die intracelluläre Verdauung in Darmzellen der Planarien.* In: Ztschr. f. allg. Physiologie, Bd. 11.

1918. v. Möllendorff, W. *Zur Morphologie der Granulabildung.* Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 90, 1918.

1920. v. Möllendorff, W. *Vitale Färbungen an tierischen Zellen.* Ergebnisse der Physiologie, Bd. 18.

1929. Steinmann, P. *Vom Orientierungssinn der Tricladen (Versuch einer Analyse mit Hilfe der vitalen Färbung).* Ztschr. f. vergl. Physiolog., 11, Heft 1.

1930. Steinmann, P. und Halik, L. *Vitale Färbung.* Rev. suisse de Zool., t. 37.

1932. Steinmann, P. *Ueber zellspezifische Vitalfärbung als Mittel zur Analyse komplexer Gewebe.* Rev. suisse de Zool., t. 39.

1905. Stoppenbrink, F. *Der Einfluss herabgesetzter Ernährung auf den histologischen Bau der Süsswassertricladen.* In: Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 79.

1922. Westblad, E. *Resorption von Dottertropfen im Darm von Dendrocoelum lacteum (Müller).* In: Zool. Anzeiger, 55.

1923. Westblad, E. *Zur Physiologie der Turbellarien.* I. *Die Verdauung;* II. *Die Exkretion.* In: Lunds Universitets Arsskrift. N. F., Bd. 18, Nr. 6.

ERKLÄRUNG DER TAFEL 10.

(Gemalt von Herrn W. Krämer, Freiburg i. Br., z.Z. Aarau.)

Fig. 1. *Dendrocoelum lacteum:* Brilliantcresylblau. Spätfärbung. Abstufung der Färbungsintensität von vorn nach hinten. Elektivfärbung des Darmes.

Fig. 2. *Dendrocoelum lacteum:* Nilblausulfat. Frühfärbung. Differenzierung der Integumentstreifung (event. Verteilung der Rheo- und Chemo- (?) receptoren.

Fig. 3. *Polycladodes alba:* Nilblausulfat. Frühfärbung. Wie oben. Beachtenswert: die Streifenzeichnung weicht von derjenigen des *Dendrocoelum* völlig ab.

Fig. 4. *Dendrocoelum lacteum:* Neutralrot. Spätfärbung nach monatelanger Zucht. Elektive Färbung der Ovarien, falschen Samenblasen und der Bursa copulatrix.

Fig. 5. *Planaria vitta*, 20 Stunden nach der (3-stündigen) Färbung.
a), *b*) Färbung explantierter Zellen und lebender Quetschgewebe. Brilliantcresylblau und Methylenblau.
c-e) Kugelige Mesenchymzellen mit Granula (Quetschpräparat).
f) Körperepithel, mit Methylenblau gefärbt, Granula.
g) Farbtöne der Granula: Methylenblau.
h) Farbtöne der Granula: Brilliantcresylblau.

Fig. 6. Zellfärbung an Explantaten von *Planaria vitta:* Cresylechtviolett.
a) Mesenchymzelle (kl. Granula).
b) Mesenchymzelle im Quetschpräparat.
c) Rotzelle aus dem dicht unter dem Integument liegenden Mesenchym.
d) Darmzelle.
e) Integument, gequetscht.

Fig. 7. Zellfärbung an Explantaten von *Planaria vitta:* Prune pur.
a) Junge Darmzelle; *b*) Regenerationszelle.

Fig. 8. Zellfärbung an Explantaten von *Planaria vitta:* Neutralrot.
a-c) Kugelige Mesenchymzellen mit Granula; *d*) gequetschtes Integument; *e*) Farbtöne der Granula: Neutralrot.



P. STEINMANN. — VITALFÄRBUNGSSTUDIEN.

Tome 40, nº 32. — Décembre 1933

Die Parasitenfauna der Gattung Coregonus

EINE PARASITOLOGISCHE UND TIERGEOGRAPHISCHE STUDIE

von

Prof. F. ZSCHOKKE

Basel.

INHALTSVERZEICHNIS.

I. DAS VORKOMMEN UND DIE VERTEILUNG DER FISCHPARASITEN.

Das Vorkommen, sowie die faunistische und geographische Verteilung der Schmarotzer sind das Produkt einer Reihe hauptsächlich biologischer Faktoren. Vor allem ist entscheidend für das Auftreten der Parasiten die Gegenwart geeigneter Wirte und Zwischenwirte; denn in der Regel sind die parasitischen Würmer an bestimmte Wirte gebunden, für die sie bezeichnend werden. Dieser Erfahrungstatsache gibt FUHRMANN (35) bei den Vogelcestoden mit den Worten Ausdruck: « Chaque groupe d'oiseaux a ses formes de Ténias qui lui appartiennent en propre....., aucune espèce de ténias d'un groupe d'oiseaux ne se trouve en parasite chez une espèce d'oiseaux d'un autre groupe. »

Die verschiedenen Vogelgruppen sind also nicht nur morphologisch und anatomisch charakterisiert, sondern auch durch die Zusammensetzung der sie bewohnenden Helminthenfauna. Derselbe Autor (39) betont, dass auch die monogenen und digenen Trematoden an und in ganz bestimmten Wirten vorkommen. Sie befallen nur eine Art, oder höchstens wenige, nahe verwandte Arten von Wirtstieren.

Für die Fische, besonders für die Knochenfische, gilt die Regel der spezifischen Zugehörigkeit bestimmter parasitischer Würmer nicht so streng wie für die Vögel, Reptilien und Säugetiere. Die vorliegende Arbeit wird zahlreiche Helminthen zu nennen haben, die über mancherlei und systematisch recht verschieden gestellte Fische des Süsswassers und zugleich des Meeres verbreitet sind. Das gilt vor allem für Nematoden und Acanthocephalen, aber in gewissem Umfang auch für Trematoden und für Cestoden.

Sogar die einzelnen Arten der Gattung *Ichthyotaenia* können,

nach FUHRMANN (32, 33), recht verschiedene Wirte bewohnen, und RIGGENBACH (131) fügt bei, dass die einzelnen Species des Genus nicht typisch für Fischarten sondern für Fisch-Familien seien, so *Ichthyotaenia longicollis* für Salmoniden, *Ichth. torulosa* für Cypriniden.

Daneben fehlt es allerdings auch nicht an Schmarotzern, die nur bei einer oder wenigen unter sich nahe verwandten Fischarten vorkommen. So beherbergen die lachsartigen Fische eine ganze Anzahl für sie exclusiv typischer Helminthen.

Die Bindung eines Parasiten an einen ganz bestimmten Wirt hängt übrigens weitgehend von seiner Fähigkeit ab, sich an die Verdauungssäfte des Trägers anzupassen. Je nach dem Grad dieser Anpassungsfähigkeit wird sich der Schmarotzer nur in einem oder in mehr oder weniger zahlreichen und systematisch oft recht verschiedenen Geschöpfen entwickeln können. So findet physiologisch und chemisch eine gewisse Auslese der Parasiten statt. In erster Linie würde also nicht die Art der Nahrung, sondern die Art der Verdauung für die Entstehung und die Zusammensetzung einer Parasitenfauna verantwortlich zu machen sein und bei sehr verschiedenen Wirten einem ähnlichen Schmarotzerbestand rufen. Diese Gedanken hat besonders LINTON (88) ausgeführt. Aehnlichkeit des Baus, der Lebensweise und der Darmphysiologie sind die Vorbedingungen für eine ähnliche Parasitenbevölkerung. Gleiche Gedankengänge über den Grund der systematischen Aehnlichkeit des Parasitenbestandes in Tieren weit auseinander liegender Lokalitäten haben LÖNNBERG (92), ZSCHOKKE (206), ZSCHOKKE und HEITZ (214) geäussert.

Ganz allgemein gilt der Satz, dass die geographische Verbreitung eines Parasiten in erster Linie vom Vorkommen seines Wirtes abhängt. « Die Schmarotzer der Fische treten auf dem Erdball überall da auf, wo die ihnen zusagenden Wirte ihr Leben fristen », schreiben ZSCHOKKE und HEITZ (214). So erhalten die Schmarotzer nicht selten kosmopolitische Verbreitung. Als Beispiele mögen wieder zahlreiche Salmonidenparasiten dienen.

Aehnlich äussern sich FUHRMANN (39), PRENANT (128) und manche andere.

Die grosse Mehrzahl der Fischparasiten bedarf zu ihrer Uebertragung auf den Hauptwirt, in dem die Geschlechtsreife erreicht werden soll, einen bestimmten tierischen Zwischenträger. Das

Vorkommen dieses « Zwischenwirtes » wird also weiter für das Auftreten und die Verbreitung des Schmarotzers ausschlaggebend sein. Es sind indessen auch Fälle bekannt geworden, in denen das Vorkommen des Parasiten die Grenzen des Verbreitungsgebietes des Wirtes nicht erreicht. Dafür mag der Mangel an geeigneten Zwischenwirten und die Ungunst äuserer Bedingungen (Temperatur für Infektion ungeeignet) verantwortlich gemacht werden (Wülker 195).

Andere Parasiten besitzen eine weitere Verbreitung als die für sie typischen Wirte. Als Beispiel nennt La Rue (72) *Ichthyotaenia longicollis*, die über den Wohnbezirk der von ihr gewöhnlich infizierten Coregonenarten hinausgreift. In solchen Fällen wird Wanderung der Fische und Anpassung der Schmarotzer an neue, passende Haupt- und Zwischenwirte zur Erklärung herbeigezogen. Auch künstlicher Fischeinsatz in fremde Gewässer und Transport der Parasiten durch fischfressende Vögel mag gelegentlich ähnliche Resultate zeitigen.

In grossen Seen, wie dem Ladoga, werden die Parasiten die beste Gelegenheit finden, ihren faunistischen Verbreitungsbezirk zu erweitern, da die Fauna der Wirte und Zwischenwirte sich in solchen Becken reich entfaltet (Jäärskelainen 216). Immerhin ist zu bedenken, dass die Infektionsfähigkeit neuer Träger und Zwischenträger eine höchst verschiedene ist. Michajlow (105) zeigte jüngst experimentell, dass die einzelnen Arten der Copepoden der Gattungen *Cyclops* und *Diaptomus* für die Infektion mit dem Procercoiden des Cestoden *Triaenophorus nodulosus* in sehr verschiedenen Grade empfänglich sind. Physiologische Faktoren, Anpassung des Parasiten an Wirt und Zwischenwirt, spielen in all diesen Fällen eine entscheidende Rolle.

So lässt sich die Regel verstehen, dass die Verbreitung eines Parasiten von der Verbreitung seiner Wirte und Zwischenwirte abhängig ist, und dass das geographische Vorkommen von Gast und Wirt sich in grossen Zügen deckt. Je grösser die Zahl der Zwischenwirte ist, die von einem Schmarotzer während seines Entwicklungsganges durchlaufen werden müssen, desto beschränkter wird die Verbreitung des Parasiten sein. Dafür liefern die entoparasitischen Trematoden und unter den Cestoden die Bothriocephalen gute Beispiele. Diese Würmer bedürfen mehrerer verschiedener Zwischenträger, deren lokale Coexistenz nicht überall

zutrifft. Der enge Zusammenhang zwischen der Biologie des Zwischenwirtes und dem Auftreten des Parasiten ergibt sich besonders klar in den Fällen, wo Planktonkrebse als Zwischenträger benützt werden. Diese Schwebeorganismen treten massenhaft auf. Dementsprechend ist auch der Fischdarm mit den durch Krebsnahrung übertragenen Bandwürmern oft vollständig angefüllt (Bittner und Sprehn 13).

Viele Planktoncrustaceen erscheinen und verschwinden im Jahreslauf in einem bestimmten zeitlichen Rhythmus. Ein entsprechender Cyclus gilt auch für die durch sie übertragenen Schmarotzer. Das zeigt sich klar an den Fischtaenien. Ihr Jahrescyclus wurde von zahlreichen Forschern (v. Linstow 81; Meggitt 104; Nufer 117; Krämer 65; Barbieri 81; Schneider 145; Wagner 184; Riggenbach 131; Zschokke 202 u.a.m.) in übereinstimmender Weise festgestellt.

Im Winter ist der Fischdarm in der Regel mit jungen, unreifen Ichthyotaenien vollgestopft. Die Geschlechtsreife tritt im Frühjahr und in den ersten Sommerwochen ein. Bald verlassen die mit reifen Eiern beladenen Kettenwürmer den Darm und entleeren Mengen von Onchosphären in das Wasser. Als Zwischenwirte dienen Plankton-Copepoden und -Cladoceren. Einige Arten von Ichthyotaenien verschwinden im Sommer und Herbst im Strobilazustand ganz.

Die an planktontische Zwischenwirte gebundenen Parasiten sind endlich fast ausschliesslich Gäste von Bewohnern des stehenden Wassers; denn dem Bach und Strom fehlt ein nennenswert entwickeltes Plankton.

Die höchste Bedeutung für den Parasiten besitzt der Zwischenwirt als Nahrung des Hauptwirtes; denn der in zahlreichen Varianten wiederholte Satz behält seine volle Geltung, dass die Parasiten fauna eines Tieres nach Quantität und Qualität vor allem durch die aufgenommene Speise bedingt werde. Das spricht La Rue (72) kurz in den Worten aus: « The parasitic infestation of the host is determined by the food eaten. The character of the food is determined by the environment.»

So ist auch die Möglichkeit gegeben, aus dem Parasitenbestand auf die Lebensweise und besonders auf die Nahrung des Parasitenträgers zurückzuschliessen. Ward (185) äussert sich: « It is possible to gather from the parasitic fauna of any animal clear

evidence of its habits », und an anderer Stelle: « The parasitic fauna of any animal is primarily a function of its habitat.»

Nirgends lässt sich der Zusammenhang zwischen Ernährungsweise und Bestand der Parasitenfauna klarer erkennen als bei den Wanderfischen. Sie wechseln in regelmässiger Folge den Wohnort, Meer und Süsswasser. Lachs, Aal, Maifisch verschleppen marine Parasiten in die Flüsse und Seen und gelegentlich auch Schmarotzer aus dem süssen Wasser in das Salzwasser. Auf dieses Verhältnis hat zuerst Zschokke (204) in seinen Studien über die Parasiten des Rheinlachses, der im Strom aufsteigend keine Nahrung aufnimmt, aufmerksam gemacht. Seine Parasitenfauna besitzt im Rhein eine fast ganz maritime Zusammensetzung. Heitz (47) hat diese Untersuchungen später auf breiter Basis fortgesetzt. Er kam zum Schlusse: « Die Parasiten sind deutliche Wegweiser für die Erkennung des Lebenslaufes eines Tieres. An ihnen kann jederzeit erkannt werden, wovon sich ihr Träger ernährt, wo er sich aufhält, ob er Nahrungsmangel leidet, oder ob er im Ueberfluss lebt.»

Aehnlich fand Ward (188, 189), dass der auf das süsse Wasser beschränkte amerikanische Sebagolachs eine formenarme Parasitenfauna von rein potamophilem Gepräge beherbergt, während nach M'Intosh (106) im Taylachs, der im Meer wie im Fluss Nahrung aufnimmt, sich marine und fluviatile Parasiten mischen. Die Parasitenbevölkerung des schottischen Tweed-Lachses ist, nach Tosh (175), rein marinen Ursprungs. Aehnlich liegen die parasitologischen Verhältnisse beim wandernden Aal. Darüber berichtet Linton (87). Im Meer gefangene Aale besassen neben zahlreichen marinen Schmarotzern auch Süsswasserformen.

Kaum anders dürften sich die Befunde bei den Wandervögeln gestalten. Lühe schreibt den Reichtum der ostpreussischen Helminthenfauna an nordischen Formen dem Import von Eingeweidewürmern durch Wintergäste zu (95). Zunker (215) dagegen möchte bezweifeln, « dass die Wanderungen der Wirtstiere in grösserem Umfange zur Verschleppung der Parasiten beitragen."

Wie die Wanderung scheint auch die Winterruhe, während welcher die Nahrungsaufnahme ganz oder teilweise eingestellt wird, auf die Parasitenbesetzung eines Tieres einen Einfluss auszuüben. Darüber hat Ward (187) bei *Rana virescens* Beobachtungen angestellt.

Neben den im Wirt und im Parasiten wirkenden Faktoren wird der Reichtum der Parasitenwelt an Arten und Individuen beeinflusst durch die physikalischen und chemischen Bedingungen der Umgebung. Auf einen Punkt sei besonders hingewiesen. Das stehende Wasser gestattet der Parasitenfauna eine reichere Entfaltung als das fliessende. Es begünstigt das Vorkommen planktontischer Zwischenwirte, die für die Lebensgeschichte von Fischparasiten wichtig sind, und lässt die Entwicklung freier Eier und Jugendstadien der Helminthen in weiterem Umfange zu. Im See wird die Zahl der Species und Individuen von Parasiten und die Menge der Parasitenträger gesteigert, im Strom dagegen verringert.

Davon sprechen Zschokke (206) und Nufer (117): « Ein starker Prozentsatz der Rheinfische ist parasitenfrei; im Genfersee dagegen gehörten nicht mit Schmarotzern besetzte Fische zu den Seltenheiten. » Dasselbe Resultat lieferte die Untersuchung von Fischen zahlreicher anderer Flüsse und Wasserbecken (Vierwaldstättersee, Bodensee, Plöner See, Elbe, Bäche bei Nancy u.s.w.).

Das Auftreten der Parasiten hängt in erster Linie von der Gegenwart von Wirt und Zwischenwirt, von der Lebensweise beider und von der Beschaffenheit des bewohnten Raumes ab. Neben diesen biologischen Faktoren scheint aber auch die Stammesgeschichte des Parasitenträgers bei der Entstehung seiner Schmarotzerfauna eine Rolle zu spielen.

Als erster wies Von Ihering (221) darauf hin, dass die Zusammensetzung der Parasitenfauna zoogeographische und phylogenetische Rückschlüsse auf die Geschichte des Wirtes gestatten können. Die Helminthen sind « alte, schon aus der mesozoischen Fauna übernommene Gruppen. Die Landtiere werden auch durch die ausgedehntesten Wanderungen von ihren typischen Parasiten nicht befreit, wenn auch unter den neuen Verhältnissen zum alten Parasitenbestand weitere Elemente treten können. Es finden sich in Südamerika holarktische Helminthen nicht bei den alten autochthonen Vögeln und Säugetieren, sondern nur bei heterochthonen spät eingewanderten Wirten. So wird die Helminthologie zu einem wertvollen Hilfsmittel der analytischen Methode der Zoogeographie. Sie hilft die Geschichte von Tiergruppen ermitteln über die keine oder nur ungenügende geologische Daten vorliegen. »

Fuhrmann (35) warnt, beim heutigen unvollkommenen Stand

der Kenntnisse, vor voreiliger Verwendung der Helminthen zu zoogeographischen Folgerungen. Doch erinnert er zugleich an die merkwürdige Beobachtung, dass *Rhea americana* den Bandwurm des afrikanischen Strausses, *Davainea struthionis*, beherberge, während sonst die Cestoden in entsprechenden Vogelgruppen von Afrika und Amerika verschieden sind. Das Vorkommen von *Davainea struthionis* in beiden Erdteilen könnte auf die einstige Existenz eines antarktischen Kontinentes schliessen lassen.

Aehnlich liesse sich die von Zschokke (210-212) betonte Aehnlichkeit von Cestoden der australischen und südamerikanischen Beuteltiere zu Gunsten der Hypothese einer früheren Landverbindung der zwei heute weit getrennten Festlandmassen auswerten. Auch für die Fische hat der Satz eine gewisse Gültigkeit, dass die Zusammensetzung der Helminthenfauna sich zum Teil historisch deuten lasse.

Lönnberg (90) macht darauf aufmerksam, dass *Abothrium rugosum* die marinen Gadiden regelmässig bewohne, dass derselbe Bandwurm indessen auch in dem Süsswasserfisch *Lota lota*, der den Stockfischen nahe verwandt ist, wiederkehre. Er schreibt zum Schluss: « Vielleicht könnte man daraus schliessen, dass *A. rugosum* so hohen phylogenetischen Alters ist, dass es schon als Art herausdifferenziert war, bevor sich *Lota* von *Gadus* trennte. » Diese Ansicht sucht Zschokke (222) durch die Beobachtung zu stützen, dass *Lota* heute noch eine ganze Reihe mariner Helminthen beherbergt, die als Erbteil meerbewohnender Vorfahren betrachtet werden können. Er nennt, ausser *Abothrium rugosum* Rud. als marinen Ursprungs in *Lota Distomum simplex* Ols. und besonders das Jugendstadium von *Tetrarhynchus erinaceus* Van Ben. Die letztgenannte Cestodenlarve wurde in einer *Lota* aus dem Genfersee gefunden, einem meerfernen Gewässer, das nie mit dem Salzwasser in Beziehung stand. Die Parasitenfauna von *Lota* würde sich also aus alten, aus der Meerheimat einst mitgebrachten Formen zusammensetzen und aus neueren, im Süsswasser sekundär erworbenen Arten.

Noch rätselhafter gestaltet sich der Parasitenbestand des reinen Süsswasserbewohners Wels *(Silurus glanis)*. Neben nur im Süsswasser lebenden Schmarotzern beherbergt er den überwiegend marinen *Echinorhynchus gadi* O.F.M. und sogar eine, allerdings sehr selten gefundene *Tetrarhynchus*larve. Letztgenannter Para-

sit, wurde einmal in einem Wels des Bielersees, also vollständig meerfern, gefunden (222). Vielleicht handelt es sich auch hier um einen letzten Ueberrest einer Parasitenfauna marinen Gepräges. Sonst gehören Tetrarhynchen in Süsswasserfischen zu den grössten Seltenheiten. Einzig v. LINSTOW (83) stellte in der Muskulatur des Zitterwels aus dem Nil *(Malapterurus electricus)* die neue Art *Tetrarhynchobothrium fluviatile* fest.

Es scheint somit nicht aussichtslos, aus dem heutigen Vorkommen von Helminthen auf die frühere geographische Verteilung ihrer Wirte, auf ihre Schicksale und besonders auf ihre Wanderungen zurückzuschliessen. Die Helminthologie wird zu einem Hilfsmittel zoogeographischer und stammesgeschichtlicher Forschung.

Die vorliegende Arbeit beabsichtigt an einer zu derartigen Untersuchungen geeigneten Fischgruppe zu zeigen, in welchem Masse beiderlei Faktoren, biologische und historische, an der Entstehung einer Parasitenfauna teilnehmen.

II. DIE GATTUNG COREGONUS, IHRE HERKUNFT, GESCHICHTE, GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG, LEBENSWEISE UND SYSTEMATIK.

Die umfangreiche Gattung *Coregonus* bietet ein gutes Material zu parasitologischen und zoogeographischen Studien in dem im ersten Abschnitt dieser Arbeit angedeuteten Sinn. Wir kennen die heutige Verbreitung und Verteilung der Coregoniden, ihre Wohnorte und ihre Lebensweise, ihre Anpassungsfähigkeit und morphologische Plastizität und besonders auch die Geschichte des Genus seit der Glacialzeit. Somit sind die hauptsächlichsten Faktoren bekannt, die auf die Entstehung und Zusammensetzung einer Parasitenfauna einen entscheidenden Einfluss ausüben.

Die Coregonen bilden eine Unterfamilie der lachsartigen Fische, der Salmoniden. Ihre Vertreter bewohnen in Europa zwei weit auseinander liegende Verbreitungszentren, die kalten und tiefen Seen am nördlichen Alpenrand und zahlreiche Wasserbecken rings um die Ostsee in Norddeutschland, Polen, in den baltischen Randstaaten, in Russland bis zum Weissen Meer und endlich in Skandinavien, Schottland und Irland. Die breite mitteleuropäische Lücke

zwischen dem nordischen und dem alpinen Wohngebiet beherbergt keine eingeborenen Coregonen. Im Norden erstreckt sich die Verbreitung der Coregoniden weit in den Polarkreis. Nordamerika und Nordasien (Sibirien) besitzen zahlreiche Vertreter des Genus *Coregonus*. Im allgemeinen handelt es sich also um Bewohner der nördlichen kalten und gemässigten Zone.

Die grössere Zahl der Coregonenarten ist in umfangreichen, tiefen und kühlen Seen zuhause und zwar als pelagische Schwimmer. Andere suchen den Grund oder das Ufer auf, und manche sind Wanderfische, die zur Laichzeit Wanderungen ins Süsswasser ausführen, oder sogar regelmässig aus dem Meer-und Brackwasser in die Flüsse und Seen aufsteigen. Einige besonders auffallende Beispiele von Coregonenwanderungen mögen Erwähnung finden.

Der Schnäpel *(Coregonus oxyrhynchus)* steigt in langsamer Fahrt in den Mittellauf der Ströme, in der Elbe bis gegen Magdeburg und Torgau, in der Weser bis zur Vereinigung von Fulda und Werra, im Rhein bis gegen Speier und Strassburg, um abgelaicht zum Meere zurückzukehren. Die Wandermaräne zieht von der Ostsee in Haffe, Flüsse und Seen, und der Schleissschnäpel findet den Weg in den Schlei. Besonders gewaltige Wanderungen führen die Coregonen in den grossen Flusssystemen Nordsibiriens (Ob, Irtisch, Lena) aus. Die Reise beginnt im Eismeer, und der durchwanderte Weg kann eine Länge von Tausenden von Kilometern messen. Aus Nordamerika sind die Laichwanderungen von *Coregonus clupeiformis* Mich. im Gebiet der grossen Seen bekannt, und auch in der Schweiz geht der Felchenzug nicht selten von Becken zu Becken, wobei auch strömendes Wasser nicht gemieden wird. Zograf (201) erwähnt, dass die Coregonen aus dem Onega- und Ladogasee zur Laichzeit in die Zuflüsse ziehen, und dass sie auch den bottnischen und finnischen Busen verlassen und das Brackwasser mit dem Süsswasser vertauschen, und Öckland (121) kennt eine Felchenart, den Omul *(Coregonus omul)*, der von der Küste des Karischen Meeres in die Flussläufe von Nowaja Semlja aufsteigt, um zu laichen.

Die wenigen Beispiele mögen genügend zeigen, dass neben den zahlreichen Coregonen, die Standfische sind, eine nicht geringe Zahl von Formen zeitlich regelmässige Laichwanderungen ausführt, und dass der Wandertrieb bei den einzelnen Arten recht ungleichmässig entwickelt ist. Aber auch Angehörige der gleichen

Art können sich von Ort zu Ort in der Wanderung verschieden verhalten. *Coregonus albula* ist in Norddeutschland gewöhnlich Standfisch. In Finnland aber, in Skandinavien und in einigen norddeutschen Seen führt derselbe Fisch zur Fortpflanzungszeit regelmässige Laichwanderungen aus.

Dem verschiedenen Aufenthaltsort der Felchen — Brackwasser und Süsswasser, Fläche, Seegrund und Ufer — entspricht eine verschiedene Nahrung. Auch im Leben des einzelnen Fisches findet ein deutlicher Nahrungswechsel statt, und von See zu See halten sich die Coregonen, je nach den gebotenen Verhältnissen, an verschiedene Speise.

Kaum eine Coregonenform ist streng monophag. Die grösste Rolle allerdings für die Ernährung spielen die Planktoncrustaceen und unter ihnen besonders die Cladocere *Bythotrephes longimanus.* Das melden Fuhrmann (34) für die Felchen des Neuenburgersees und R. Monti (108, 109) für diejenigen der oberitalienischen Gewässer. Wenn aber das Nahrungstier nicht in genügender Menge vorhanden ist, werden andere Planktonten, pelagisch schwimmende Insektenlarven und Nymphen und sogar Grund- und Ufertiere aufgenommen (Würmer, Fliegenlarven, Mollusken, Gammariden). Sogar kleinere Fische werden nicht verschont. Diese örtliche und zeitliche Anpassungsfähigkeit an wechselnde Nahrung dürfte ihren Ausdruck in wechselnder Zusammensetzung der Parasitenfauna der Felchen finden. Denn die Nahrungstiere sind zugleich die wichtigsten Ueberträger von Schmarotzern.

Von parasitologischem Einfluss könnte auch die fast unbegrenzte Fähigkeit der Coregonen zur Formen- und Varietätenbildung sein. Jedes zum Aufenthalt geeignete Wasserbecken beherbergt eine bis mehrere Felchenrassen. In 16 Schweizerseen allein leben nach Fatio (24), Gams (41) u.a. gegen 20 unterscheidbare Formen der Gattung *Coregonus.* Thienemann (168) kennt unter den norddeutschen Coregonen drei Hauptformen, die in eine grosse Zahl von Unterformen zerfallen. Aehnliches gilt, nach Kulmatycki (67), für die polnischen Coregonen.

Dazu kommt, dass neue Formen in der Gattung *Coregonus* in relativ sehr kurzer Zeit entstehen. Die Fähigkeit sich umzugestalten, die morphologische Plastizität, ist eine ausserordentlich rege. Thienemann (165, 166, 168, 170) zeigte in einer Reihe von Untersuchungen, dass im Lauf von knapp fünfzig Jahren, oder im

Verlauf von etwa sieben Generationen aus Sandfelchen, die als Eier aus dem Bodensee eingesetzt wurden, sich im Laacher See in der Eifel eine vollkommen neue, wohl charakterisierte Felchenform entwickelte. Zugleich fand eine totale Umstellung der Lebensweise statt. Aus dem Grob- und Grundtierfresser des Bodensees wurden in dem kleinen Eifelsee typische Planktonfresser. Entsprechende Beobachtungen über rasche Umbildung von Coregonen-Arten machte Surbeck (159) bei der Versetzung von *Coregonus schinzii nobilis* aus dem Vierwaldstättersee in den benachbarten Sempachersee. In allen diesen Fällen ist besonders das Kiemenfilter einer raschen und weitgehenden Veränderung unterworfen. Surbeck schreibt: « Wie dort (im Laacher See), so könnte es sich auch in unseren Falle um eine unter dem Einfluss der Ernährungsweise stehende Umwandlung des Kiemenfilters handeln. »

Auch in den oberitalienischen Seen haben die Coregonen, gemäss den Angaben von R. Monti (109-111) und Thienemann (172), seit ihrer Einführung zahlreiche biologische, morphologische und physiologische Varietäten gebildet, die sich durch die Anpassung an verschiedene Nahrung erklären lassen. In ihrer neuesten Arbeit kommt R. Monti (111) zum Schluss, « dass die italienischen Maränen (Renken) einer einzigen natürlichen Art, dem *Coregonus lavaretus*, angehören, die bei anhaltender Bewahrung ihres echt stenothermen Charakters sich besonders plastisch erweist und fähig ist, ihre äusserliche Gestalt gemäss den in einem physikalisch verschiedenen Milieu angetroffenen Lebensbedingungen abzuändern; sodann ensteht mit der Zeit in jedem See eine lokale Nation. »

Diese Fähigkeit zur Variation bewirkt, dass die Systematik der Coregonen beinahe unlösbare Schwierigkeiten bietet, und dass der im allgemeinen übliche Artbegriff in dieser Fischgruppe kaum zur Anwendung kommen kann.

Ueber die geologische Geschichte der Felchen stimmen die Ansichten der meisten Forscher überein. Die Coregonen gelten allgemein als Glacialrelikte, als Ueberreste der Eiszeitfauna. Für diese Annahme spricht in erster Linie die heutige geographische Verbreitung der Coregonen in zwei durch einen weiten Zwischenraum getrennten Bezirken, einem nordischen und einem am nördlichen Alpenrand gelegenen. Zum ersten gehören Seen an der Nordseeküste, rings um die Ostsee, tiefe, kalte Gewässer in Schottland, Skandinavien, Lappland, Sibirien, Nordamerika, an der

Eismeerküste, zum zweiten viele nordalpine Wasserbecken des Donau-, Rhein- und Rhonesystems (Wagler 181, Scheffelt, 134).

Als zweites Argument für die nordische Herkunft der Coregonen wird ihre Beschränkung auf dauernd tief temperiertes, sauerstoffreiches Wasser angeführt. Die Coregonen sind kaltstenotherme Fische.

Endlich wird auf ihre Gewohnheit verwiesen, sich in der kalten Jahreszeit fortzupflanzen. Die Coregonen sind im allgemeinen Winterlaicher, die ihre Eier bei einer mittleren Wassertemperatur von 4,5 bis 5,5° C. ablegen.

Es wäre anzunehmen, dass die Coregonen durch die nordische Vergletscherung nach Süden gedrängt wurden. Sie bewohnten während der grossen Vereisung ihren Ansprüchen entsprechende Gewässer des mitteleuropäischen eisfreien Gebietes, gehörten also zur eiszeitlichen Mischfauna. Beim Rückzug der Eismassen blieben die Felchen in denjenigen Gewässern erhalten, die ihren Ansprüchen an Umfang und Tiefe, Temperatur und Sauerstoffgehalt entsprachen. So entstanden die getrennten Wohngebiete im Norden und am Nordfuss der Alpen. In den von einander sich loslösenden Seen gingen die so plastischen und anpassungfähigen Fische postglacial die Wege der Variation. Diese endemische Formenbildung gilt ganz besonders für die Wasserbecken des Donau- und Rheingebietes. In Norddeutschland boten zahlreiche Seen nur der kleinen Maräne günstige Existenzbedingungen. Scheffelt (134) betrachtet *Coregonus lavaretus* des Nordens als einzige Ausgangsform für die Coregonen der Alpenrandseen, während Wagler (181) mindestens zwei Formen als nacheiszeitliche Einwanderer in das Alpenrandgebiet ansieht, « eine rein limnetische des *dispersus*-Typus und eine mehr littorale des *balleus*-Typus, die unter dem Einfluss der Isolation in den Alpenseen die heutige Formenfülle erzeugten. »

Aehnlich spricht sich Gams (41) aus. « Die Salmoniden der kalten sauerstoffreichen Seen, *Salmo salvelinus* und *Coregonus*, werden schon in der letzten, wenn nicht in einer früheren Eiszeit unser Gebiet erreicht haben, sodass sie als Glacialrelikte gelten können. »

« Alle vier Felchen des Bodensees sind unter sich und mit den Maränen des Ostseegebietes (*C. lavaretus* L. und *C. maraena* Bl.) so nahe verwandt und haben sich sicher erst nach dem letzten

Eisfreiwerden unserer Seen zu so vielen Lokalrassen umgebildet, dass an ihrer Abstammung von den nordosteuropäischen Wandermaränen gar nicht zu zweifeln ist. »

Im Stromgebiet der Rhone werden nur zwei Seen, der Genfersee und der Lac du Bourget, von den Coregonen bewohnt. Es muss mit Forel (29) hypothetisch angenommen werden, dass diese Fische, zugleich mit dem Saibling, ihren heutigen Wohnort postglacial erreicht haben, solange die Rhoneseen mit dem Rheinsystem durch heute verschwundene Wasserstrassen verbunden waren. Die helminthologischen Stützen der Theorie, dass die mitteleuropäischen Coregonen « Glacialrelikte » seien, sollen im Kapitel über die Herkunft der Parasitenformen der Felchen besprochen werden.

Als vorwiegende Bewohner stehender Gewässer sind die Coregonen *a priori* einer quantitativ zahlreichen und qualitativ mannigfaltigen Parasiteninvasion ausgesetzt. Es wird sich fragen, ob die Verschiedenheit von Aufenthaltsort und Lebensweise, die eigentümlich lokalisierte geographische Verteilung, die Wandelbarkeit der Form der Angehörigen der Gattung *Coregonus* und ihre geologische Geschichte einen Einfluss auf die Entstehung und Zusammensetzung der Schmarotzerbevölkerung ausüben.

III. DIE PARASITEN DER COREGONEN IN DEN EINZELNEN GEOGRAPHISCHEN VERBREITUNGSBEZIRKEN.

1. Skandinavien.

Die Coregonen der skandinavischen Halbinsel erweisen sich nach Lundberg (98) und Huitfeldt-Kaas (54-55) als ursprünglich nordische Fische. Besonders *Coregonus lavaretus* (L.) und *C. albula* (L.) zählen zur Gruppe der « Relikte » aus der Zeit der offenen Verbindung zwischen dem Weissen Meer mit der Ostsee. Sie wurden nicht etwa vom Menschen eingeführt und sind nach ihrem zeitlichen und örtlichen Ursprung mit *Salvelinus alpinus* in dieselbe Linie zu stellen.

Die Verbreitung der Coregonen in Skandinavien reicht bis zum hohen Norden. Noch im nördlichsten Lappland, in einem der

tiefsten Seen Schwedens, lebt, nach EKMAN (25) *Salvelinus alpinus* zusammen mit *Coregonus lavaretus polcur.*

Das Vorkommen der Coregonen in ihrer ursprünglichen Heimat und unter den ursprünglichen biologischen Bedingungen liess erwarten, dass auch die Parasitenfauna der skandinavischen Felchen in ihrer Zusammensetzung ein ursprüngliches Gepräge trage. Diese Frage soll später in weiterem Zusammenhang besprochen werden.

DIE PARASITEN DER SKANDINAVISCHEN COREGONEN.

Ueber die Schmarotzer der Coregonen aus den Seen von Schweden und Norwegen liegen Angaben von HUITFELDT-KAAS (12, 27), besonders aber von OLSSON (67, 68, 75, 93) und NYBELIN (22) vor. Zusammenfassend ergeben sich daraus die folgenden Listen:

Coregonus lavaretus (L.).

Octobothrium sagittatum F. S. Leuck.
Dactylodiscus borealis Olss.
Dactylogyrus spec.
Crepidostomum farionis (Müll.).
Phyllodistomum conostomum (Olss.).
Cyathocephalus truncatus (Pall.).
Eubothrium salvelini (Schrank).
» *crassum* (Bloch).
Bothriocephalus-Larven.
Triaenophorus nodulosus (Pall.).
Triaenophorus crassus Forel.
Ichthyotaenia longicollis (Zeder).
Echinorhynchus salmonis Müll.
Acanthocephalus lucii (O. F. M.).
Corynosoma strumosum (Rud).
Echinorhynchus gadi Müll.

Coregonus albula (L.).

Phyllodistomum conostomum (Olss.).
Bothriocephalus-Larven.
Triaenophorus crassus Forel.
Ichthyotaenia longicollis (Zeder).
Acanthocephalus lucii (O. F. M.).

Coregonus maraena (Bloch).

Phyllodistomum conostomum (Olss.).
Bothriocephalus-Larven.
Cyathocephalus truncatus (Pall.).
Eubohrium crassum (Bloch).
» *salvelini* (Schrank).
Derogenes varicus Rud.

Coregonus oxyrhynchus (L.).

Phyllodistomum conostomum (Olss.).
Crepidostomum farionis (O. F. M.).
Derogenes varicus Rud.
Hemiurus appendiculatus Rud.
Eubothrium salvelini (Schrank).
» *crassum* (Bloch).

Aus dem Vergleich der Listen ergibt sich die weitgehende Uebereinstimmung der Parasitenfauna der einzelnen Arten skandinavischer Coregonen. Den grössten Parasitenreichtum — 11 Arten — weist *Coregonus lavaretus* auf. Unter ihnen findet sich keine Form, die nicht zugleich anderen Coregonen Skandinaviens eigen wäre.

Auffallend ist in den nordischen Coregonen die grosse Artenzahl der Trematoden. Sie beläuft sich mindestens auf sieben. Davon beschränkt sich *Hemiurus appendiculatus* auf *Coregonus oxyrhynchus*, d.h. einen Fisch, der das Brackwasser und das Meer nicht meidet. *Hemiurus appendiculatus* ist zugleich sehr weit verbreitet in marinen Fischen und in Wanderfischen (Aal, Lachs, Neunauge). Sein Vorkommen in wandernden Coregonen wird somit nicht überraschen.

Erwähnung verdient die Beobachtung Nybelin's (26), dass der Harnblasenparasit *Phyllodistomum conostomum* (Olss.) auch im Oesophag und auf den Kiemen von *Coregonus maraena* (Bloch) leben kann. Es handelt sich in diesen Fällen offenbar um eine sekundäre Auswanderung aus der Blase. Eine ganz gewöhnliche Erscheinung sind, nach Huitfeldt-Kaas (56), in der grossen Maräne vieler norwegischer Seen *Bothriocephalus*-Larven. Sie liegen oft zu Hunderten als kleine runde Cysten an der Aussenfläche des Magens und bedingen durch starke Abmagerung des Trägers charakterisierte Erkrankungen.

Ueber den deutlich erkennbaren, marinen Einschlag in der Parasitenfauna skandinavischer Coregonen soll später in weiterem Zusammenhang gesprochen werden. Derselbe ist besonders durch *Echinorhynchus gadi* O.F.M., *Corynosoma strumosum* (Rud) und *Derogenes varicus* Rud. ausgedrückt und erhält seine stärkste und regelmässigste Vertretung bei dem wandernden *Coregonus oxyrhynchus* und bei *Coregonus lavaretus.*

Manche wertvolle Literaturnachweise über die Parasiten der skandinavischen Coregonen verdanke ich der Güte der Herren G. Alm in Stockholm und O. Nybelin in Göteborg.

2. **Finnland.**

Eine besondere Beachtung verdienen die parasitologischen Verhältnisse der Coregonen Finnlands. Die Zahl ihrer Formen und Varietäten ist eine sehr beträchtliche. Sie leben zudem von Ort zu Ort unter sehr verschiedenartigen Lebensbedingungen. Ihr Wohnraum ist ein doppelter, das brackische Wasser des finnischen und bottnischen Busens der Ostsee und das Süsswasser der zahlreichen, zum Teil sehr grossen Seen. Manche gedeihen in beiden Medien, oder wandern in regelmässigem Zug zwischen den Meerbuchten und dem Süsswasser hin und her *(Coregonus oxyrhynchus).*

Auf die reiche Gliederung der Coregonen in Finnland hat Järvi (59, 60) hingewiesen. Die grösste Rolle in den finnischen Gewässern spielen *Coregonus lavaretus* und *Coregonus albula.* Beide sind nach Nordquist (116) direkte Relikte aus der Yoldiasee, die auch im Weissen Meer beheimatet sind, und beide leben sowohl im Süsswasser als im Brackwasser der Südküste des Landes.

Im Ladogasee findet Thienemann (171) zwei morphologisch zu unterscheidende Coregonentypen. Der eine zählt zur *fera-holsatus-*Gruppe *(Coregonus fera widegreni)*, der andere zur *lavaretus-*Gruppe. Aber auch die *wartmanni-generosus-*Gruppe besitzt in den grossen Becken ihre Vertretung.

Dem verschiedenen Wohnort entsprechen Verschiedenheiten in der Nahrung. Schneider (138, 139) berichtet, dass die Nahrungstiere von *Coregonus albula* und *C. lavaretus* im Brackwasser des finnischen Busens und im benachbarten Süsswasser andere seien. Im Brackwasser ernährt sich *C. albula* hauptsächlich von *Bosmina maritima*, in den Süsswasserseen von *B. brevirostris* und gelegentlich

von Mückenlarven. *Coregonus lavaretus* frisst in der Ostsee Mollusken. Im ausgesüssten Wasser ist die Nahrung des Fisches mannigfaltiger: sie besteht aus Entomostraken und Mollusken, besonders Pisidien, Würmern und Fischrogen.

Damit decken sich die Beobachtungen von K. M. Levander (76) an Coregonen aus dem brackischen Wasser. Die Fische enthielten verschiedene Mollusken (*Tellina baltica*, *Mytilus edulis*) und grundbewohnende Crustaceen (*Pontoporeia affinis*, *Gammarus locusta*, *Asellus aquaticus*). Ueber die Ernährung der Fische im nördlichen finnischen Teil des Ladogasees und die Beziehungen der Nahrung zur Zusammensetzung der Parasitenfauna orientiert eine ausführliche Abhandlung von *Jääskelainen*. Nach diesem Autor frisst *Coregonus fera widegreni* vor allem Crustaceen, verschmäht aber auch nicht Mollusken (*Limnaea ovata*), *Chironomus*-Larven, Fischlaich und sogar Fische. Die kleine Maräne (*C. albula*) dagegen nährt sich im Ladogasee vor allem von Planktonkrebsen (*Limnocalanus macrurus* und *Bythotrephes cederströmi*). Eine wichtige Rolle als Fischnahrung spielen im Ladogasee die relikten Crustaceen. Zehn Fischarten sind auf sie in erster Linie angewiesen. *Coregonus fera* z.B. ernährt sich fast ausschliesslich von *Pallasea quadrispinosa*.

Es wird sich die Frage stellen lassen, in wie weit den systematischen Unterschieden der finnischen Coregonen und der Verschiedenheit ihrer Wohnung und Nahrung eine parasitologische Differenz entspricht.

Im ganzen ist die Fauna der Coregonenparasiten in Finnland weder an Arten noch an Individuen eine überreiche. Jääskelainen (216) fand im Ladogasee von *Coregonus fera* 19%, von *C. widegreni* 0% und von *C. albula* 46% parasitenfrei. Die erste Form beherbergte 6 Schmarotzerarten, die zweite 4 und die letzte 3. Auch *Schneider* (141, 144) weist auf die verhältnismässig grosse Zahl parasitenfreier Fische und auf die kleine Zahl von Parasitenspecies hin. Von 300 untersuchten Fischen waren nur 100 infiziert.

Die Besetzung mit Darmcestoden ist für die Coregonen Finnlands die gewöhnliche. Besonders regelmässig und oft in sehr grosser Zahl treten die Fischtaenien *Ichthyotaenia longicollis* (Rud.) und *Ichth. percae* (O. F. M.) auf. Beide meiden weder die Seen noch die Buchten der Ostsee. *Ichth. longicollis* lebt sowohl im Darm als in Lebercysten ihrer Wirte. *Eubothrium crassum* (Bloch) befällt *Coregonus albula* und *C. oxyrhynchus*, *Cyathocephalus truncatus* (Pall.)

die grosse und die kleine Maräne und *Coregonus widegreni*. Endlich lebt auch gelegentlich *Triaenophorus nodulosus* Rud. als geschlechtsreifer Wurm im Darm verschiedener finnischer Coregonen.

Da die Coregonen auch in Finnland gesuchte Nahrungsfische sind, kann es nicht überraschen, dass sie die Rolle von Zwischenträgern für verschiedene Bandwürmer spielen. Sie beherbergen z.T. nicht näher bestimmte Bothriocephalenlarven. Besonders häufig scheint in ihnen das Plerocercoid von *Diphyllobothrium latum* (L.) zu leben. Der reife Wurm geniesst in der finnischen Bevölkerung weiteste Verbreitung. Als seine Zwischenträger haben neben zahlreichen anderen Fischen des Süsswassers und des Brackwassers auch die grosse und die kleine Maräne zu gelten. Oft ist die Infektion eine ungemein starke. Die Larven liegen in beträchtlicher Zahl eingekapselt an der Aussenfläche der Magenwand ihrer Wirte.

Auch die Jugendstadien von *Triaenophorus crassus* Forel und *T. nodulosus* Rud. leben frei oder eingekapselt in der Muskulatur der finnischen Coregonen (s. Ehrström 24; Järvi 60; Levander 75; Odenwall 120 und Schneider 140).

Von Trematoden ist für *Coregonus oxyrhynchus* in Finnland nur der Salmonidenparasit *Discocotyle sagittatus* F. S. L. verzeichnet. Ein besonders bezeichnender Zug für die Parasitenfauna der finnischen Coregonen ist ihr Reichtum an Arten und an Individuen von Acanthocephalen. Dadurch unterscheidet sich der Schmarotzerbestand recht scharf von demjenigen der alpinen Felchen.

Echinorhynchus salmonis Müll. herrscht vor. Er bewohnt die grosse und die kleine Maräne im Süsswasser und im Brackwasser der Ostsee und kommt auch in *Coregonus fera* var. *widegreni* des Ladogasees vor. Oft finden sich Hunderte von Exemplaren in die Darmschleimhaut des Wirtes eingesenkt. Der Parasit ist übrigens in den verschiedensten Fischen des süssen und salzigen Wassers, besonders in Salmoniden, weit verbreitet (Lühe 97; Forsell 31; Schneider 140) In *Coregonus lavaretus* fand Levander (76), ausser grossen Mengen von *Echinorhynchus salmonis*, *Acanthocephalus lucii* (O F. M.), *Ac. anguillae* (O. F. M.) und *Echinorhynchus gadi* O. F. M.

Coregonus fera Jur. beherbergt in Finnland ebenfalls *Echinorhynchus salmonis* Müll., *Ech. clavula* Duj., sowie die Larven von *Corynosoma strumosum* (Rud.) und *Coryn. semermis* Forsell.

In deutlichem Gegensatz zu der Parasitenfauna der Felchen der

Alpenseen stellt sich diejenige der Coregonen der finnischen Gewässer durch das häufige Auftreten verschiedener Nematoden. *Ancyracanthus impar* Schn., der in der Schwimmblase von *Osmerus eperlanus* gemein ist, bewohnt auch häufig die Coregonen. Schneider (142) fand in einer einzigen Blase von *Coregonus lavaretus* aus dem Onegasee 267 Exemplare des Wurmes. Aehnliches gilt für andere Coregonenformen der finnischen Gewässer. Auch die verwandte Art *Ancyracanthus cystidicola* Rud. tritt in den finnischen Coregonen nicht selten auf. Dazu fügen sich gelegentlich *Cucullanus elegans* Zeder und selten *Dacnitis sphaerocephala* Duj.

Es bleibt noch übrig, auf die sehr weite Verbreitung von *Henneguya zschokkei* Gurley hinzuweisen. Die Myxosporidie schmarotzt in allen Coregoniden Finnlands; besonders häufig scheint sie in der Umgebung von Helsingfors zu sein. Auch in *Salmo alpinus* kommt der Schädling als Krankheitserreger vor (Levander und Palmén 77; Schneider 140). Erwähnung verdient die Beobachtung, dass der parasitische Copepode *Basanistes coregoni*, der bei alpinen Felchen häufig ist, auch auf den Kiemenfiltern der Coregonen des Ladogasees lebt (Thienemann 171).

Eine kleine Statistik mag über die Verteilung der Parasiten von finnischen Coregonen in den beiden Medien, Süsswasser der Seen (besonders Ladoga und Onega) und Brackwasser der Ostsee, orientieren. Sie besitzt allerdings nur annähernde Gültigkeit; weitere Forschungen werden die Zahlen sicher verschieben. Für den augenblicklichen Stand der Kenntnisse indessen entwerfen die Angaben ein genügendes Bild.

Von 21 finnischen Coregonenschmarotzern kommen vier nur im Meer, zwölf ausschliesslich im Süsswasser und fünf in beiden Gewässerarten vor.

Nur im Meer gefunden wurden: *Discocotyle sagittatum* F. S. L. und die drei Acanthocephalen *Acanthocephalus anguillae* (O. F. M.), *Ac. lucii* (O. F. M.) und *Echinorhynchus gadi* (O. F. M.).

Dem Süsswasser gehören u.a.an: *Cyathocephalus truncatus* (Pall.), die zwei *Triaenophorus*-Arten, die Larven von *Diphyllobothrium latum*, einige Species von Acanthocephalen, *Cucullanus elegans* Zeder und der parasitische Copepode *Basanistes coregoni* Neresh.

In beiden Medien leben: *Eubothrium crassum* (Bloch), *Ichthyotaenia percae* (O. F. M.), *Ancyracanthus impar* Schn., *Echinorhynchus salmonis* (O. F. M.) und *Henneguya zschokkei* Gurley.

Alles zeigt, dass eine scharfe Grenze zwischen marinen und fluviatilen Fischen und Parasiten am Rand der Ostsee nicht gezogen werden kann. Im schwach salzigen Wasser des finnischen Busens leben nebeneinander der Seebewohner *Coregonus lavaretus* und marine Formen, wie Häring, Flunder, Steinbutt, Stockfisch (Schneider 141, 144). Wie die Fische des Meeres und der Seen sich mischen, so auch ihre Schmarotzer. Darauf haben schon frühere Autoren hingewiesen. Jääskelainen (216) betont in seiner Abhandlung über die Fische im Ladogasee, dass die Helminthenfauna der Brackwasserfische im finnischen Busen zu einem Viertel aus dem Meer, zu drei Vierteln aus dem Süsswasser stamme. Sie stimmt mit wenigen Abweichungen an Arten- und Individuenzlah mit derjenigen der Süsswasserfische aus dem Ladogasee überein. Das entspricht der in beiden Medien gleichartigen Nahrung.

So gewinnt z.B. *Echinorhynchus salmonis* (O. F. M.) dessen Zwischenwirte Gammariden und vielleicht *Pontoporeia affinis* sind, eine ungemein weite faunistische Verbreitung in den finnischen Gewässern. Der Acanthocephale lebt, nach Schneider (140), zugleich in zahlreichen Meer- und Süsswasserfischen. Er befällt viele Karpfenarten, kommt aber auch regelmässig in Pleuronectiden, oft in *Gadus morrhua* und *Zoarces viviparus* vor.

Auch Heitz (47) fiel es auf, dass in der Ostsee viele Parasiten zuhause sind, die anderswo ganz oder fast ganz dem Süsswasser angehören. Besonders die Wanderfische Lachs, Schnäpel und Stint sind mit ihnen besetzt. Sie fressen auf ihren Wanderungen sowohl im Süsswasser als im Meer und beziehen damit Parasiten aus beiden Medien.

Die Vermischung mariner und fluviatiler Parasiten in den finnischen Coregonen wird nicht nur dadurch verursacht, dass die Hauptwirte in denselben Gewässern nebeneinander leben. Auch die Zwischenwirte, besonders Crustaceen und Mollusken, verbreiten sich vielfach über süsses und brackisches Wasser. Andere Schmarotzer scheinen allerdings durch ihren Zwischenträger an das eine oder andere Medium gebunden zu sein. So wurden *Cyathocephalus truncatus* (Pall.), *Triaenophorus nodulosus* Rud. und *Cucullanus elegans* Zeder bis jetzt nur in Coregonen von Süsswasserseen gefunden. Ihre Zwischenwirte sind *Gammarus*, Süsswasserfische und für den letztgenannten Nematoden *Cyclops quadricornis* und *Asellus aquaticus*, also typische Elemente der Süsswasserfauna.

Umgekehrt kommt *Echinorhynchus salmonis* in beiden Gewässerarten vor, wie sein Zwischenwirt, der relikte Krebs *Pontoporeia affinis*, und *Eubothrium crassum*, das in der Auswahl seiner Larvenwirte wenig wählerisch zu sein scheint, verbreitet sich ebenfalls über die in der Ostsee und die in den Seen lebenden Coregonen. Leider lassen sich weitere in dieser Richtung liegende Angaben nicht machen, da die Kenntnisse über die Entwicklungsgänge der Fischparasiten zu beschränkt sind.

Immerhin scheint sich zu ergeben, dass zwischen den Parasiten der Coregonen in der Ostsee und in den finnischen Süsswasserbecken eine wenn auch stark verwischte Grenze liegt, und dass dieselbe durch die Verschiedenheit der Ernährung verursacht wird. Das Studium der Darmschmarotzer enthüllt auch hier die Lebensweise der Parasitenträger, ihren Wohnort und die Art ihrer Nahrung.

Vereinzelte Beobachtungen zeigen, dass die hochnordischen und sibirischen Coregonen dieselben Parasiten beherbergen wie die europäischen Gattungsgenossen. In *Coregonus lavaretus* aus dem Weissen Meer lebt *Ichthyotaenia longicollis* (Rud.); *Coregonus miksum* Pall. aus dem Jenissei beherbergt *Ancyracanthus cystidicola*; im Obifluss bewohnt *Pomphorhynchus laevis Coregonus muksum* Pall. und *Distomum megacotyle* den Coregoniden *Stenodus nelma* var. *leucichthys* (von Linstow 82, 83).

3. **Norddeutschland (Polen, Russland, Sibirien).**

Die Systematik, Faunistik und Biologie der Coregonen Norddeutschlands hat besonders Thienemann in einer Reihe von Veröffentlichungen besprochen (167, 168, 173, 174). Er weist nachdrücklich auf die grosse Formenfülle dieser Fische hin. Für die Zwecke einer parasitologischen Uebersicht fallen vor allem folgende Arten und Varietäten in Betracht:

1. *Coregonus albula* (L.) — die kleine Maräne: der Fisch hält das Randgebiet der Ostsee besetzt und ist damit ein weitverbreiteter Bewohner der norddeutschen Seen. Er erreicht seine südliche Grenze in Niederschlesien, bewohnt aber auch die Buchten der Ostsee, die finnischen und schwedischen Schären und tiefe Seen von Polen, Nordrussland und Skandinavien. In Russland verbreitet sich *C. albula* nach Zograf (201) über den Nord-

westen und das Zentrum bis in die Nähe von Moskau. Er charakterisiert als Kaltwasserfisch das einst unter dem Einfluss der Vergletscherung gestandene Gebiet. Ausserhalb der Laichzeit ist *C. albula* Tiefenbewohner. Seine Nahrung besteht aus Plankton, gelegentlich aber auch aus Würmern und Mollusken.

2. *Coregonus lavaretus* (L.) — die grosse Maräne: sie kommt in einigen unfangreichen Seen des norddeutschen Flachlandes vor (Selentersee in Holstein, Schalsee in Lauenburg, Madüsee in Pommern.). In Skandinavien und in Polen ist die Verbreitung des Fisches in verschiedenen Formen eine weite. Er verlässt die Seetiefen zur Laichzeit. Die grosse Maräne erweist sich als sehr anpassungsfähig an verschiedene Nahrung (Plankton, Bodenfauna, Fische und vielleicht auch Pflanzen).

3. *Coregonus lavaretus* (L.) var. *oxyrhynchus* (L.) — der Schnäpel: in der Nordsee und in der westlichen Ostsee, wandert zur Eiablage weit in die Ströme (Rhein, Weser, Elbe).

4. *Coregonus lavaretus* (L.) forma *baltica* Thienemann — der Schleischnäpel: Vorkommen auf den Schlei beschränkt.

5. *Coregonus lavaretus* (L.) forma *generosus* Peters. — Edelmaräne: in Dänemark und in Seen des Warthegebietes, einige norddeutsche Seen. Frisst Tiefenplankton.

Ueber die Parasitenfauna der norddeutschen Coregonen mögen zunächst Listen Auskunft geben. Sie sind vor allem nach den Arbeiten von Braun (18), Lehmann (74), v. Linstow (81), Lühe (94), Kulmatycki (67), Mühling (112, 113), Nybelin (118), Voigt (179), Wegener (191) und Zacharias (197, 198) zusammengestellt. Darnach beherbergt:

Coregonus albula (L.).

Tylodelphis clavata Dies.
Monostomum maraenulae Rud.
Ligula intestinalis (L.).
Triaenophorus crassus Forel (Larve).
Diphyllobothrium spec. Larve am Darm.
Ichthyotaenia longicollis (Rud.).
Echinorhynchus salmonis (Müll.).
Acanthocephalus lucii (Müll.).
Ancyracanthus impar Schneider.
Ascaris albulae Rud. Magen und eingekapselt an Kiemen.

Henneguya zschokkei Gurley.
Ergasilus sieboldi Nordm.
» *surbecki* Baumann.

Von diesen Arten haben *Monostomum maraenulae* und *Ascaris albulae* als sehr unsicher zu gelten. Etwas reicher gestaltet sich die Parasitenliste von

Coregonus lavaretus (L.).

Dactylogyrus spec. Olss.
Triaenophorus nodulosus Rud. Larve.
Tetraonchus borealis (Olss.).
Triaenophorus crassus Forel. Larve.
Diphyllobothrium spec. Larve.
Eubothrium crassum (Bloch).
Ichthyotaenia longicollis (Zeder).
» *fallax* (La Rue).
» *percae* (O. F. M.).
» *cyclops* v. Linstow.
Echinorhynchus salmonis (Müll.).
Acanthocephalus lucii (Müll.).
» *anguillae* (Müll.).
Pomphorhynchus laevis (Westr.).
Ancyracanthus impar Schneider.
Henneguya zschokkei Gurley.
» *kolesnikowi* Gurley.
Myxobolus sphaeralis Gurley.
Ergasilus sieboldi Nordm.

Dazu kommen noch eingekapselte Distomen, die Zacharias (197) am Herzbeutel einer Madümaräne fand.

Für den Schnäpel kennt man folgende Schmarotzer:

Coregonus lavaretus (L.) var. *oxyrhynchus* (L.).

Eubothrium crassum (Bloch).
» *salvelini* (Schrank).
Cryptobothrium longicolle van Bened.
Discocotyle sagittatum (F. S. Leuck.).
Derogenes varicus (O. F. M.).
Hemiurus appendiculatus Rud.
Crepidostomum farionis (O. F. M.).
Ascaris obtusocaudata Rud.
Cucullanus elegans Zed.
Ancyracanthus cystidicola Rud.
Acanthocephalus lucii (Müll.).

Diese aus der Literatur zusammengetragenen Parasitenlisten erhalten ihre Bestätigung durch eigene an norddeutschen Coregonen ausgeführte helminthologische Untersuchungen. Das Material dazu verdanke ich der Freundlichkeit von A. Thienemann.

Es handelt sich um den Darminhalt von 12 Exemplaren des Schleischnäpels (*C. lavaretus* (L.) f. *baltica* Thienem.), einem Exemplar von *C. lavaretus* (L.) v. *oxyrhynchus* (L.) sowie 8 Stücken der Edelmaräne (*C. generosus* Peters.) aus dem Gorzyner See. Ferner wurden auf Parasiten untersucht je einige (2-5) Exemplare der Maräne aus dem Selentersee, dem Schaalsee und den Pulssee.

Das Resultat war einförmig. Ueberall herrschte *Ichthyotaenia percae* (O. F. M.) vor. Sie besiedelte, und zwar in sehr grossen Mengen, elf Exemplare des Schleischnäpels, sowie alle untersuchten Maränen. Dazu kommen für den Schnäpel dreimal *Acanthocephalus lucii* (Müll.), und zwar ebenfalls in beträchtlicher Zahl, und zweimal *Eubothrium salvelini* (Schrank). In einzelnen Fällen war *Ichthyotaenia percae* mit *Acanthocephalus lucii* in demselben Fischdarm vergesellschaftet.

Dass die Infektion der norddeutschen Coregonen, besonders des Schleischnäpels, mit Ichthyotaenien eine sehr starke ist und nicht selten zu eigentlichen Epidemien führen kann, fiel auch Thienemann (174) auf. Aehnliches wurde im Warthegebiet und in dänischen Seen beobachtet. Erwähnung verdient die Beobachtung, dass im Schleischnäpel *Ichthyotaenia percae* (O. F. M.) schon im Dezember und Februar die Reife erreicht, während sonst die Eibildung bei diesem Wurm erst im Frühjahr und Vorsommer stattfindet.

Die Parasitenlisten von *Coregonus albula* (L.) und *C. lavaretus* (L.) zeigen in ihrer Zusammensetzung die grösste Aehnlichkeit. Von der kleinen Maräne sind 13 Schmarotzer bekannt, von der grossen 19. Acht Arten parasitieren auf oder in beiden Arten. In beiden Fällen bilden Salmonidenparasiten die Grundmasse der Schmarotzerfauna. Daneben treten weitverbreitete Parasiten anderer Süsswasserfische auf. Für *Coregonus lavaretus* ist auffallend der grosse Reichtum an Arten von Ichthyotaenien und von Myxosporidien.

Eine kurze Erwähnung verdient die starke Infektion von *Coregonus albula* durch die parasitischen Krebse *Ergasilus sieboldi* und *E. surbecki*. Nach Lehmann (74) stieg die Zahl der Schma-

rotzer auf einem Fisch bis auf 296 Stück. Aehnliche Funde verzeichnet Wegener (191) für *C. albula* aus dem Frischen und Kurischen Haff und aus Masuren. Auch *Henneguya zschokkei* tritt in *C. albula* etwa epidemisch auf, so nach Voigt (179) und Zacharias (198) im Plöner See. Einen vereinzelten Fund stellt *Ichthyotaenia cyclops* v. Linstow in einer Maräne aus dem Schaalsee dar. Die Species bedarf näherer Festlegung.

Ein wesentlich anderes Gepräge als die Parasitenfauna der grossen und der kleinen Maräne trägt diejenige des nahe verwandten Schnäpels, *Coregonus lavaretus*, v. *oxyrhynchus*. Die Unterschiede scheinen eine biologische Erklärung zu finden.

Man kennt von diesem Wanderfisch 11 Parasitenarten. Darunter figurieren allerdings die gewöhnlichen Schmarotzer der Salmoniden und besonders der Coregonen, wie *Eubothrium crassum*, *E. salvelini*, *Discocotyle sagittatum*, *Ascaris obtusocaudata*, *Ancyracanthus cystidicola* und *Acanthocephalus lucii*. Zu diesem allgemeinen Grundstock gesellen sich im Schnäpel noch zwei Elemente, die in den norddeutschen Maränen sonst fehlen.

Einmal Schmarotzer, die ausschliesslich oder beinahe ausschliesslich in Meerfischen vorkommen. Ich denke an *Cryptobothrium longicolle* van Bened., das sich eng an marine Parasitenformen anschliesst, ferner an die Distomeen, *Derogenes varicus* (O. F. M.) und *Hemiurus appendiculatus* Rud. Stafford (148) bezeichnet das erstere als den gemeinsten aller entoparasitischen Fischtrematoden. Er bewohnt zahlreichste Meerfische, daneben einige Wanderfische wie Lachs, Aal, Stint und Stör und mehrere Salmoniden. Dasselbe gilt für das Vorkommen von *Hemiurus appendiculatus* Rud.

Auf der anderen Seite stellen sich im Schnäpel Schmarotzer des Süsswassers ein, die sonst in Coregonen fehlen oder sehr selten sind. Es sei auf *Cucullanus elegans* Zeder verwiesen. Der Wurm ist gemein bei einer grossen Zahl systematisch sehr verschiedenartiger Süsswasserfische; er schmarotzt auch im Wanderfisch (Lachs, Meerforelle und Aal), während nur ein zweifelhafter Fund aus einem Meerfisch *(Labrax lupus)* gemeldet wird. Seine Zwischenträger sind Süsswassertiere, *Asellus aquaticus* und *Cyclops quadricornis*.

Die Parasitenfauna von *Coregonus lavaretus* v. *oxyrhynchus* besteht somit aus einer Anzahl weitverbreiteter Salmoniden-

speziell Coregonidenschmarotzer, aus Formen, die vorwiegend in Meerfischen vorkommen und aus reinen Insassen von Flussfischen. Es liegt nahe, dieses auffallende Verhältnis durch den Wohnort und die Lebensweise des Schnäpels zu erklären. Der Fisch steigt zur Laichzeit hoch in den Mittellauf der Ströme empor (im Rhein bis Köln, in der Weser bis Münden, in der Elbe bis Magdeburg) und kehrt in der Zwischenzeit in das Meer zurück. Er frisst in beiden Medien und findet Gelegenheit Parasiten aus dem süssen und salzigen Wasser aufzunehmen. So erhält seine Parasitenfauna den Charakter einer Mischfauna.

In der grossen und kleinen Maräne dagegen leben nur die weitverbreiteten Schmarotzer aller Salmoniden und einige aus anderen Süsswasserfischen übernommene Zufallsgäste. Erwähnung verdient auch die negative Tatsache, dass im Schnäpel die Ichthyotaenien, die sonst in Coregonen an Zahl von Arten und Individuen eine grosse Rolle spielen, nur in geringem Masse zu Hause sind. Im Schleischnäpel allerdings ist *Ichthyotaenia percae* ein regelmässiger und häufiger Gast.

Myxosporidien und parasitische Copepoden, die gewöhnlichen Parasiten der Coregonen, wurden im Schnäpel bis jetzt nicht gefunden. Weitere Beobachtungen werden vielleicht diesen negativen Befund verändern.

4. **Die Parasiten der Coregonen in den Seen am nördlichen Alpenrand.**

Von den grossen Seen am Nordfuss der Alpen sind vier eingehender auf die Fischparasiten untersucht worden, nämlich der Bodensee, der Vierwaldstättersee, der Neuenburgersee und der Genfersee. Die für die Coregonen der vier genannten Becken gewonnenen parasitologischen Ergebnisse sollen in kurzer Zusammenfassung dargestellt werden.

Der Bodensee.

Die Schmarotzer der Fische des Bodensees sind in besonders sorgfältiger Weise von Zandt (199, 200) bearbeitet worden. Dazu kommen an reichem Material gewonnene statistische Angaben von Surbeck (158, 160-164) und eigene Beobachtungen, zu

denen mir ZANDT in sehr verdankenswerter Weise das Material lieferte.

Abgesehen von den künstlich eingesetzten Formen leben im Bodensee vier autochthone *Coregonus*-Arten:

1. *C. wartmanni Bloch var. coerulea Fat.*, das Blaufelchen.
2. *C. macrophthalmus* Nüssl., der Gangfisch.
3. *C. fera* Jurine (= *C. schinzii helveticus* Fat.), Sandfelchen.
4. *C. acronius* Rapp (= *C. hiemalis*), Kilch.

Ausserdem wurde von 1912 bis 1925 wiederholt die grosse Maräne aus Norddeutschland in das Gewässer eingesetzt.

Nach Wohnort und Ernährung zeigen die vier Arten einige Verschiedenheiten.

Das Blaufelchen sucht, nach WAGLER (180, 181), gerne die tieferen Seeteile auf, ohne indessen ein eigentlicher Tiefenfisch zu sein. Seine Nahrung besteht im Sommer beinahe ausschliesslich aus Plankton-Cladoceren, besonders *Bythotrephes longimanus*. Copepoden werden gemieden. Dazu kommt Gelegenheitsnahrung verschiedenster Art (Würmer, Mollusken, Insekten). Zu gewissen Zeiten wird das Blaufelchen im Bodensee zum Raubfisch, der junge Barsche fängt.

C. macrophthalmus Nüssl., der im fliessenden Rhein, zwischen Ober-und Untersee, laicht, scheint fast ganz auf Plankton angewiesen zu sein, während *C. fera* Jurine und *C. acronius* Rapp auch Boden-und Grundtiere verzehren. Der letztere Fisch ist ein Tiefenbewohner des Bodensees, bayerischer Wasserbecken und auch des Genfersees (= *C. hiemalis*).

Ueber den Parasitenbesatz der Felchen im B o d e n s e e hat SURBECK, gestützt auf ein umfangreiches Material, wiederholt Mitteilung gemacht. Für den Gangfisch des Obersees (*C. macrophthalmus* Nüsslin) wies er 1925 unter 213 Exemplaren 152 Parasitenträger nach. Vorherrschend waren *Eubothrium* (in 64 Fällen), Cysten auf den Kiemen, die nicht Microsporidien zugeschrieben werden müssen (81 Fälle), und ectoparasitische Copepoden (77 Fälle). Etwas abweichend waren die Untersuchungsresultate im Jahre 1928.

Von 250 nach Parasiten durchsuchten Gangfischen trugen 21 auf den Kiemen Copepoden (*Basanistes* u.s.w.) und 74 Cysten; Darmcestoden traten nur einmal auf. Der Mageninhalt war 1928 an Menge und Mannigfaltigkeit viel unbedeutender als 1925. Damit mag sich zum Teil die Differenz der Parasitenbewölkerung erklären.

Zandt (199, 200) betont die weitgehende Uebereinstimmung der Befunde seiner parasitologischen Untersuchungen an Gangfischen des Konstanzer Fischwassers mit den von Surbeck (160-164) gewonnenen Resultaten.

Wieder etwas anders gestaltete sich das parasitologische Resultat an 424 während der Laichzeit 1929 gefangenen Gangfischen des Untersees. Hier dominierten im Fischdarm die Ichthyotaenien und ihre Jugendformen. *Eubothrium crassum* fand sich 16 Mal. Ausserdem konnten in sechs Fällen Acanthocephalen, einmal *Distomum* und in 35 Fällen Cysten in den Kiemen festgestellt werden, die wahrscheinlich Microsporidien angehören.

Auffallend, doch für die Plankton fressenden Coregonen durchaus bezeichnend, war die häufige und starke Infektion mit Fischtaenien, « Speziell fand eine förmliche Ueberschwemmung mit Plerocercoiden und späteren Jugendstadien statt », sagt Surbeck (164). Viel seltener sind dagegen die Gangfische des Untersees mit parasitischen Copepoden behaftet als ihre Artgenossen im Obersee. Dasselbe gilt für die Kiemencysten.

Auch über die Parasitenbesetzung des Blaufelchens und des Sandfelchens im Bodensee (*C. wartmanni* Bloch und *C. schinzii helveticus* Fat. = *C. fera* Jurine) liegen Beobachtungen von Surbeck (158, 160-164) vor.

Von 20 Blaufelchen wurden besonders die Kiemen untersucht. Sie trugen in neun Fällen parasitische Copepoden in kleinerer und grösserer Zahl. Darmparasiten fanden sich kaum. Das mag sich dadurch erklären, dass *C. wartmanni* « während der eigentlichen Laichperiode die Nahrungsaufnahme so gut wie völlig einstellt ». Auch die Sandfelchen erwiesen sich als parasitenarm. In 54 Exemplaren lebten einmal Nematoden und dreimal Cestoden.

Surbecks Beobachtungen wurden durch eigene Untersuchungen bestätigt und ergänzt.

Nach Parasiten durchsucht wurden 35 Exemplare von *Coregonus wartmanni* (Blaufelchen), 16 Gangfische *(C. macrophthalmus)*, 17 Kilche *(C. acronius)* und 11 Sandfelchen *(C. schinzii helveticus)*.

Die Blaufelchen waren zum grössten Teil Parasitenträger. Die meisten beherbergten *Ichthyotaenia percae* (O. F. M.) in grösserer oder kleiner Zahl. Einmal trat *Ichthyotaenia longicollis* (Rud.) auf. *Basanistes coregoni* Neresh. war häufig auf den Kiemen, und an derselben Stelle erschienen hin und wieder die hirsekorn-

grossen Cysten von *Myxobolus sphaeralis* Thel. Sehr parasitenarm war der Darm der 16 untersuchten Gangfische. Nur die Kiemen trugen hin und wieder Cysten. Auch die Sandfelchen (11 Exemplare) wiesen nur eine spärliche Schmarotzerfauna von *Ichthyotaenia longicollis* und Kiemensporozoen auf. Dagegen scheint für den Grund-und Tiefenbewohner Kilch der Cestode *Cyathocephalus truncatus* (Pall.) geradezu typisch zu sein. Der Wurm benützt als Zwischenträger den gewöhnlichen Flohkrebs (*Gammarus pulex*). Neben ihm fehlt im Darm des Kilchs auch die weitverbreitete Felchentaenie, *Ichthyotaenia percae* (O. F. M.) nicht. Im Magen der 17 untersuchten Exemplare von *Coregonus acronius* liessen sich nicht selten Reste von Insekten, Hydracarinen, Tardigraden, freilebenden Nematoden und *Polycelis nigra* Ehbg. erkennen.

Nach den bis jetzt genannten Untersuchungen müsste die Parasitenfauna der Bodenseefelchen als qualitativ äusserst arm und monoton erscheinen. Das Bild verändert sich, wenn die eingehenden und sorgfältigen Untersuchungen von Zandt an den Schmarotzern der Bodenseefische berücksichtigt werden (199, 200). Der genannte Autor zog in seinen Arbeitskreis, ausser den vier autochthonen Felchenarten, auch die in den Bodensee künstlich aus Norddeutschland eingeführte grosse Maräne.

Aus allen Beobachtungen und Mitteilungen ergeben sich für die Coregonen des Bodensee folgende Parasitenlisten:

1. *Coregonus wartmanni caeruleus* Fat. (Blaufelchen).

Discocotyle sagittatum F. S. Leuck.
» *hirundinaceum* Dies.
Diplostomum volvens v. Nordm.
Triaenophorus nodulosus Rud. (Larve und geschlechtsreif).
Eubothrium crassum (Bloch).
» *salvelini* (Schrank).
Ichthyotaenia longicollis Rud.
» *percae* (O. F. M.).
Ligula intestinalis (L.).
Ascaris obtusocaudata Rud.
Pomphorhynchus laevis (West.).
Myxobolus spec.
Henneguya zschokkei Gurley.
Ergasilus sieboldi v. Nordm.
Achtheres coregoni Baum.
Basanistes coregoni Neresh.

2. *Coregonus macrophthalmus* Nüssl. (Gangfisch).

Discocotyle sagittatum F. S. Leuck.
Diplostomum volvens v. Nordm.
Tylodelphis clavata v. Nordm.
Ichthyotaenia longicollis Rud.
Pomphorhynchus laevis (West.).
Myxobolus mülleri Btli.
» *piriformis* (Thél.).
» *spec.* (?).
Henneguya zschokkei Gurley.
Ergasilus sieboldi v. Nordm.
Achtheres coregoni Baum.
Basanistes coregoni Neresh.
Piscicola geometra Bl.

3. *Coregonus fera* Jur. (Sandfelchen).

Discocotyle sagittatum F. S. Leuck.
Diplozoon paradoxum v. Nordm.
Diplostomum volvens v. Nordm.
» *spec.*
Tylodelphis clavata v. Nordm.
Cyathocephalus truncatus (Pall.).
Ichthyotaenia longicollis Rud.
» *percae* (O. F. M.).
Ergasilus sieboldi v. Nordm.
Achtheres coregoni Baum.
Myxobolus exiguus Thél.
» *spec.* (?).
Henneguya zschokkei Gurley.

4. *Coregonus acronius Rapp.* (Kilch).

Discocotyle sagittatum F. S. Leuck.
Diplostomum volvens v. Nordm.
Tylodelphis clavata v. Nordm.
Cyathocephalus truncatus (Pall.).
Ichthyotaenia longicollis Rud.
Myxobolus exiguus Thél.
Basanistes coregoni Neresh.

5. *Coregonus maraena Bloch* (Grosse Maräne).

Discocotyle sagittatum F. S. Leuck.
Tylodelphis clavata v. Nordm.

Ichthyotaenia longicollis Rud.
Myxobolus exiguus Thél.
» *sphaeralis* Thél.
Ergasilus sieboldi v. Nordm.

Die parasitologische Untersuchung der Felchen des Bodensees liefert einen guten Beleg für die Erfahrungstatsache, dass nahe verwandte Fische in demselben See eine nahezu identische Schmarotzerfauna beherbergen. Von 22 genügend bestimmten Parasiten der vier im Bodensee eingeborenen Coregonen fanden sich vier in allen vier Wirten. Es sind die Arten, die den Charakter der Parasitenfauna der Felchen vor allem bestimmen, nämlich *Ichthyotaenia longicollis*, *Discocotyle sagittatum*, *Diplostomum volvens* und *Ergasilus sieboldi.* Alle vier sind auch bei zahlreichen anderen Bodenseefischen gemein.

Die Holostomidenlarve *Diplostomum volvens* nimmt an Häufigkeit des Auftretens im Bodensee die erste Stelle unter allen Fischschmarotzern ein. Zandt (199, 200) fand sie im Auge von 75 % der von ihm untersuchten Fische. In ähnlicher Häufigkeit tritt der Schmarotzer in den holsteinischen Seen auf.

Fünf weitere Schmarotzerarten lebten auf je drei verschiedenen Coregonen. Dazu gehören neben der Felchenmyxosporidie *Henneguya zschokkei* und dem im Auge wohnenden Trematoden *Tylodelphis clavata*, zwei ectoparasitische Copepoden, *Achtheres coregoni* und *Basanistes coregoni*, und die so häufige *Ichthyotaenia percae.*

Neun Arten von Parasiten wurden je nur in einer Species der Bodenseecoregonen festgestellt. Dabei handelt es sich häufig um zufälliges Auftreten in unrichtigen Wirten *(Ligula intestinalis*, *Discocotyle hirundinaceum*, *Diplozoon paradoxum).*

Auch die im Bodensee in der neueren Zeit eingeführte grosse Maräne beherbergt keinen Parasiten, der nicht zugleich bei den im See eingeborenen Verwandten vorkommen würde.

Dass indessen im Bestand der Parasitenfauna der Felchen des Bodensees sich doch gewisse zeitliche und örtliche Differenzen einstellen, wurde bereits betont. Manche dieser Differenzen erklären sich durch die verschiedenen Ernährungsweisen der Wirtsfische.

So kommt *Cyathocephalus truncatus* Pall., der durch den Flohkrebs, *Gammarus pulex*, auf seinen Wirt übertragen wird, ausschliesslich in Sandfelchen und Kilchen vor. Beide Coregonenarten suchen neben

Plankton auch den Grund bewohnende tierische Beute auf. Auch *Pomphorhynchus laevis* (West.), der als Zwischenwirt den Flohkrebs mit *Cyathocephalus truncatus* teilt, wurde bis heute nur in zwei Felchenarten des Bodensees, dem Blaufelchen und dem Gangfisch, nachgewiesen.

Die Ichthyotaenien erscheinen, wie anderswo, so auch im Bodensee im Darm ihrer Wirte in grösster Anzahl im Frühjahr und im Sommer. Dann ist der Darm aller Coregonenarten von Mengen der jungen Bandwürmer erfüllt, die im Darmbrei noch unverdauter Planktonkrebse schwimmen. Im Winter fehlen ganz junge Stadien der Ichthyotaenien, aber auch reife Eier. Nur während des Sommers, bis etwa im Oktober, werden Eier erzeugt. Der Cyclus der Fischtaenien geht parallel dem Entwicklungskreis der dem Crustaceenplankton angehörenden Zwischenwirte.

So lässt sich zusammenfassend sagen, dass die Parasitenfauna der Coregonen des Bodensees aus einem allgemeinen Grundstock besteht, der im Ganzen nach seiner Zusammensetzung demjenigen entspricht, der auch in den Verwandten anderer Gewässer sich findet. In diesem Schmarotzerbesitzstand spielen die Ichthyotaenien, *Discocotyle sagittatum*, *Diplostomum volvens*, *Tylodelphis clavata*, *Henneguya zschokkei* und parasitische Krebse die grösste Rolle. Auffallend ist die grosse Zahl der in den Augen wohnenden Trematoden.

Von Art zu Art variiert die Parasitenfauna mit der veränderten Ernährungsweise. Auch Veränderungen im Jahreslauf sind nicht zu verkennen (Cyclus der Ichthyotaenien). Endlich stellen sich hin und wieder « verirrte » Parasiten in den Coregonen ein, die sonst gattungsfremden Fischen angehören *(Ligula intestinalis*, *Diplozoon paradoxum)*.

Der Vierwaldstättersee.

Der Vierwaldstättersee besitzt drei eingeborene Coregonen, den Edelfisch (*Coregonus wartmanni nobilis* Fat.), den Weissfisch (*Coregonus exiguus albellus* Fat.) und den Balchen (*Coregonus schinzii helveticus* Fat). Künstlich eingeführt wurde aus Norddeutschland zu Beginn der achtziger Jahre des letzten Jahrhunderts *Coregonus maraena* Bloch.

Alle drei Fische leben pelagisch in der Seemitte und ernähren

sich fast ausschliesslich von Plankton. Gelegentlich werden Mollusken aufgenommen.

Diese Gleichförmigkeit in der Ernährung ruft eine entsprechende Monotonie in der Gestaltung der Parasitenfauna hervor. Es handelt sich um einen reinen Cestodenbestand; Trematoden, Nematoden und Acanthocephalen fehlen. Die Zahl der Parasitenarten ist beschränkt, während die Zahl der Individuen in der Regel bedeutend ist, und die Infektion mit grosser Regelmässigkeit und ohne beträchtliche Zahlenschwankungen durch das ganze Jahr andauert.

Nach Nufer (117) belief sich die Zahl der Parasitenträger für den Edelfisch auf 92.3 %, für den Weissfisch auf 86.4 %, für den Balchen auf 100 % der untersuchten Exemplare; eine recht starke Infektionsquote somit.

Alle drei Coregonen des Vierwaldstättersees sind Wirte von *Ichthyotaenia longicollis* (Rud.), *Ichth. fallax* (La Rue) und *Triaenophorus nodulosus* Rud. Der letztgenannte Bothriocephalide kommt als eingekapselte Larve in der Muskulatur, wie als reife Strobila im Darm vor. Zu diesen Cestoden soll sich in *Coregonus exiguus albellus* und in *C. schinzii helveticus* die Taenie der Cypriniden, *Ichthyotaenia torulosa* Batsch gesellen. Doch bedarf die Bestimmung der Bestätigung.

Sicherer ist das Auftreten von *Ichthyotaenia percae* (O. F. M.) in den drei Coregonen des Vierwaldstättersees.

Auch die gewöhnlichen Eubothrien der Felchen fehlen nicht. Im Edelfisch und im Weissfisch stellen sich *Eubothrium crassum* (Bloch) und *Eub. salvelini* (Schrank) ein.

Triaenophours nodulosus Rud. ist sowohl als Larve in der Muskulatur, wie als geschlechtsreifer Wurm im Darm selten. Sein Auftreten in den Felchen macht den Eindruck eines zufälligen verirrten Parasiten, der sonst im Vierwaldstättersee in acht systematisch sehr verschiedenen Fischarten weit verbreitet ist. Fuhrmann (36) lässt die Frage offen, ob nicht ein Teil der als *Triaenophorus nodulosus* Rud. beschriebenen Funde aus Coregonen der zentralschweizerischen Seen als *Triaen. crassus* Forel anzusprechen seien. Die Infektion mit *Triaenophorus*-Larven ist für den Edelfisch und den Weissfisch nicht selten eine sehr starke; in der Muskulatur des letztgenannten Wirtes liegen auch etwa nicht näher bestimmbare Bothriocephalenlarven.

Verirrt ist die in der Leibeshöhle des Balchen gelegentlich schmarotzende *Ligula simplicissima* (L.), ein typischer Gast der karpfenartigen Fische.

Natürlich fehlen den Coregonen des Vierwaldstättersees die Myxosporidien und die auf den Kiemen des Wirtes lebenden Krebse nicht. Es handelt sich, neben einer *Myxobolus*-Art, um die typische Felchenmyxosporidie *Henneguya zschokkei* Gurley, sowie um die Copepoden *Ergasilus surbecki* Baum. und *Erg. sieboldi* v. Nordm. Die Haut von *Coregonus exiguus albellus* scheint häufig den Angriffen von *Ichthyobdella geometra* Bl. ausgesetzt zu sein. Ebenso bezeichnend wie die positiven Befunde sind die negativen Feststellungen über die Parasitenfauna der Coregonen des Vierwaldstättersees.

Es fehlen die Schmarotzer, die nicht durch Plankton übertragen werden. So war der anderswo in den Felchen so häufig auftretende *Cyathocephalus truncatus* (Pall.) nicht vorhanden. Beim Saibling desselben Sees gehört der genannte Cestode zu den gewöhnlichen Vorkommnissen. Ebenso ist *Pomphorhynchus laevis* (West.) abwesend. Beide, *Cyathocephalus* und *Pomphorhynchus*, benützen als Zwischenträger den littoralen Flohkrebs *Gammarus pulex*, der als Nahrung für die rein planktonischen Coregonen des Vierwaldstättersees nicht in Betracht kommt. Auf die Abwesenheit von Trematoden, Nematoden und Acanthocephalen wurde bereits hingewiesen.

Die Parasitenfauna der Coregonen des Vierwaldstättersees ist arm an Formen und, wie bei Planktonfressern überhaupt, reich an Individuen. Sie setzt sich im Darmkanal ausschliesslich aus Cestoden zusammen. Alle Arten sind auch in den Felchen der übrigen subalpinen Seen und des europäischen Nordens zu Hause. So macht die Parasitengesellschaft in ihrer Zusammensetzung den Eindruck einer unvermischten, ursprünglichen Coregonenfauna. Es fehlen ihr spätere sekundäre Zutaten, und einzelne sonst typische Elemente mögen ihr verloren gegangen sein.

Der Neuenburgersee.

Im Neuenburgersee kommen zwei Formen von Coregonen vor, die grössere Palée (*Coregonus schinzii palea* Fat.) und die kleine Bondelle (*Coregonus exiguus bondella* Fat.).

Beide Fische sind Planktonfresser. Besonders der pelagische Krebs, *Bythotrephes longimanus*, spielt als Nahrung eine grosse Rolle. Doch ist die Bondelle weniger wählerisch. Sie hält sich nach Jahreszeit und Gelegenheit auch an Bodentiere (Pisidien, Insektenlarven, Anneliden) und frisch abgelegten Felchenlaich.

Diese Divergenz in der Ernährung findet auch einen Ausdruck in der Zusammensetzung der Parasitenfauna. Die Bondelle beherbergt nicht selten *Cyathocephalus truncatus* (Pall.), der in der Palée bis jetzt nicht gefunden wurde. Der Cestode benützt als Zwischenträger der uferbewohnenden Flohkrebs *(Gammarus pulex)*.

Im Uebrigen aber stimmt der Parasitenbestand beider Coregonen quantitativ und qualitativ überein. Er trägt mit seinen zahlreichen Ichthyotaenien den Charakter einer durch Planktoncrustaceen übermittelten Schmarotzergesellschaft. Trematoden, Nematoden und Acanthocephalen scheinen zu fehlen oder selten zu sein.

Für die Bondelle finden sich in der Literatur folgende Parasitenangaben (André 1, Fuhrmann 32-37), denen eigene im Oktober 1926 gewonnene Resultate beigefügt seien:

Cyathocephalus truncatus (Pall.).
Eubothrium salvelini (Schrank).
Ichthyotaenia percae (O. F. M.).
» *longicollis* (Rud.).
» *fallax* (La Rue).
Triaenophorus nodulosus (Pall.), erwachsen und als Larve.
Myxobolus sphaeralis Gurley.
Henneguya zschokkei Gurley.

In der Palée lebten Ichthyotaenien und *Henneguya zschokkei*; die Kiemen waren, nach Baumann (7, 8) nicht selten mit *Ergasilus surbecki* infiziert.

Einige Einzelheiten über das Vorkommen und die Verteilung von parasitischen Würmern in der Bondelle zeigen die eigenen Beobachtungen. Von vierzig untersuchten Fischen waren sechs parasitenfrei. In den übrigen 34 erschienen in einförmiger Weise die oben genannten, bei den Coregonen so weit verbreiteten Cestoden.

Cyathocephalus truncatus (Pall.) trat nur vereinzelt in zwei Fällen auf; *Eubothrium salvelini* (Schrank) fand sich in vierzehn Fischen; am häufigsten war *Ichthyotaenia percae* (O. F. M.). Sie bewohnte den Darm von 29 der untersuchten Bondelles und zwar oft

in recht grosser Zahl. Junge Strobilae waren auch im Oktober häufig. Dagegen liess sich *Ichthyotaenia longicollis* (Rud.) nur zweimal nachweisen. *Eubothrium* und *Ichthyotaenia* waren in der Regel in demselben Darme vergesellschaftet.

Auch FUHRMANN berichtet über die Häufigkeit und das regelmässige Auftreten der Fischtaenien in den zwei Coregonen des Neuenburgersees. Larven und junge Taenien waren oft ungemein zahlreich, besonders in rein planktivoren Jungfischen.

Die Coregonen-Myxosporidie, *Henneguya zschokkei* Gurley, tritt im Neuenburgersee bei Palée und Bondelle häufig und oft krankheitserregend auf. Die Zahl der grossen Sporocysten stieg in einem Fisch bis auf 80, ihre Länge bis zu vier Centimeter (vergl. FUHRMANN 32, 37). Auch *Myxobolus sphaeralis* Gurley schmarotzt recht häufig auf den Kiemen der zwei Neuenburger Coregonenarten.

Der faunistische Charakter der Parasitengesellschaft von Palée und Bondelle entspricht genau demjenigen der Coregonen der übrigen nordalpinen Seen.

Dasselbe gilt für die Felchen des Genfersees.

DER GENFERSEE.

Im Genfersee leben zwei eingeborene Coregonenarten: die Féra und die Gravenche, *Coregonus schinzii fera* Fat. und *C. hiemalis* Jur. Künstlich wurden in den Leman eingeführt *Coregonus maraena* Bloch aus Norddeutschland und *C. albus* Fat. aus den grossen nordamerikanischen Seen.

Fera und Gravenche sind Planktonfresser.

Die Fischparasiten des Genfersees fanden ihren Bearbeiter in ZSCHOKKE (202). Weitere Beiträge zu ihrer Kenntnis lieferten ANDRÉ (1), FOREL (28), LUNEL (99), FUHRMANN (98) und SCHOR (146).

Die Parasitenliste für *Coregonus schinzii fera* Fat. des Genfersees lautet:

Eubothrium crassum (Bloch).
» *salvelini* (Schrank).
Ligula intestinalis (L.), Larve.
Cyathocephalus truncatus (Pall.).
Diphyllobothrium latum (L.).
Ichthyotaenia longicollis (Zeder), Larve.
» *torulosa* (Batsch).

Ichtyotaenia fallax (La Rue).
Ichthyotaenia percae (O. F. M.).
Pomphorhynchus laevis (O. F. M.).
Nematodencysten.
Myxobolus sphaeralis Gurley.
Henneguya zschokkei Gurley.

Ausserdem scheinen auf den Kiemen und in der Muskulatur des Fisches noch weitere *Myxobolus*-Arten zu parasitieren.

Für *Coregonus hiemalis* Jur. sind *Ichthyotaenia longicollis* (Rud.), *Ichth. percae* (O. F. M.), *Pomphorhynchus laevis* (O. F. M.), *Filaria ovata* und *Henneguya zschokkei* Gurley bekannt.

Der Hochstand der Parasitenentwicklung in der Fera scheint nach Zahl der Arten und Individuen, nach Zschokke (202), im März und April zu liegen.

Besondere Erwähnung verdient das häufige Auftreten von *Pomphorhynchus laevis* in beiden Coregonen des Genfersees, und die oft massenhafte Infektion mit Myxosporidien. Gurley (45) berichtet, dass *Myxobolus sphaeralis* Gurley nicht selten zu Tausenden eingekapselt in der Kiemenschleimhaut von *Cor. fera* liege und den Branchien durch sein massenhaftes Auftreten eine graue Färbung verleihe. Auch *Henneguya zschokkei* gehört in den Felchen des Leman zu den gewöhnlichsten Erscheinungen.

Zweifelhaft ist die Bestimmung von *Ichthyotaenia torulosa* (Batsch); *Ichth. percae* (O. F. M.) scheint auch in den Coregonen des Genfersees die vorherrschende Fischtaenie zu sein. Endlich sei erwähnt, dass *Coregonus schinzi fera* als Zwischenwirt von *Ligula intestinalis* (L.) und *Diphyllobothrium latum* (L.) dienen kann. Die betreffenden Angaben stammen von Galli-Valerio und Schor (146). Die Gegenwart von *Cyathocephalus truncatus* (Pall.) und *Pomphorhynchus laevis* (O. F. M.) im Darm von Gravenche und Fera zeigt, dass diese Fische, neben pelagischen Crustacen, auch den uferbewohnenden *Gammarus pulex* (L.) nicht verschmähen.

Die Parasitenfauna der Coregonen des Genfersees unterscheidet sich in keinem wichtigen Punkte, weder quantitativ noch qualitativ, von derjenigen der Artgenossen in den übrigen nordalpinen Seen. Gewisse Funde, wie *Ligula intestinalis* (L.), mögen auf zufällige Verirrungen des betreffenden Schmarotzers zurückzuführen sein. Die *Ligula*-Larve bewohnt sonst hauptsächlich die karpfenartigen Fische.

Die spärlichen Notizen, die über die Felchenparasiten in den übrigen nördlichen Alpenrandseen vorliegen, erwecken den Eindruck, dass die Schmarotzerfauna in dem gedachten Gebiet für die Coregonen qualitativ überall dieselbe sei. Eine wichtige Rolle nach Häufigkeit und Verbreitung spielt *Henneguya zschokkei* Gurley. FUHRMANN (32) fand diese typische Myxosporidie der Felchen in Coregonen des Thuner- und des Hallwilersees; HOFER (52) im oberen Zürchersee und SCHEURING in den Renken der bayrischen Voralpenseen (137).

Im Thunersee waren die bis 25 mm langen Cysten des Parasiten beunruhigend häufig. Mindestens 15 % der untersuchten Exemplare von *Coregonus wartmanni alpinus* Fat. waren mit *Henneguya* besetzt (SURBECK 155-157). Auch im Zürich-und Walensee tritt der Schädling epidemisch auf.

Eine gleichmässige Verbreitung in der Muskulatur der Coregonen der nordalpinen Seen besitzen die eingekapselten Larven von *Triaenophorus nodulosus* (Rud.) und *T. crassus* Forel. Ich nenne als Fundorte die Muskulatur von *Coregonus wartmanni alpinus* des Thunersees. Ungefähr 1/3 der Fische trugen nach SURBECK (155-157) die Schmarotzer. Auch in den Renken des Chiemsees, des Ammer- und Würmsees, sowie in den Felchen des Bielersees, gehören die *Triaenophorus*-Larven zu den ständigen Vorkommnissen (SCHEURING 137; FUHRMANN 36; SURBECK 155).

Auch die Vertretung und Häufigkeit der Darmcestoden in den Coregonen der nordalpinen Randseen bringt keine Ueberraschungen. *Ichthyotaenia percae* (O. F. M.), ein typischer Salmonidenschmarotzer, scheint vorzuherrschen (SURBECK 155). Auch *Ichth. fallax* La Rue stellt sich etwa ein.

Im Bratfisch (*Coregonus asperi maraenoides* Fat.) fanden sich *Ascaris* und *Echinorhynchus*; eine nähere Bestimmung steht aus.

Nicht anders verhält es sich mit den auf den Kiemen und Flossen parasitierenden Copepoden. Es handelt sich um:

Achtheres coregoni Baum.
Basanistes coregoni Neresh.
Ergasilus surbecki Baum.
» *sieboldi* Nordm.

die auf verschiedenen Coregoniden des Zürichsees, Thunersees, Zugersees und Walensees haufig sind.

Das allerdings etwas spärliche Material erlaubt den Schluss, dass der Parasitenbesatz der Coregonen in allen nordalpinen Seen qualitativ und quantitativ identisch ist. Was für den Bodensee, den Vierwaldstättersee, den Neuenburgersee und den Leman gilt, behält parasitologisch seine Geltung für alle Wasserbecken am nördlichen Alpenfuss. Ueberall sind dieselben Parasitenformen an Zahl und Häufigkeit führend. Von den Cestoden sind es *Cyathocephalus truncatus* (Pall.), *Eubothrium salvelini* (Schrank) und einige Ichthyotaenien, wie *Ichthyotaenia percae* (O. F. M.), *Ichth. longicollis* (Zeder), *Ichth. fallax* (La Rue). *Trematoden* und *Nematoden* bleiben selten, und von den *Acanthocephalen* verdient nur der hin und wieder auftretende *Acanthocephalus lucii* (O. F. M.) Erwähnung.

Der Vergleich des Schmarotzerbestandes der Coregonen aus den Seen am Alpenfuss mit demjenigen der entsprechenden Fische in anderen Wohngebieten, besonders im Norden Europas, soll an anderer Stelle gezogen werden. Er wird die weitgehende faunistische Uebereinstimmung der Parasitenfauna der Vertreter der Gattung *Coregonus* in geographisch weit getrennten Bezirken ergeben, aber auch typische Verschiedenheiten aufdecken.

5. **Seen am südlichen Alpenrand.**

Die Vertreter der Gattung *Coregonus* waren ursprünglich den Seen des südlichen Alpenfusses fremd. Es gelang ihnen nicht, postglazial das Gebirge zu übersteigen. Erst in neuer Zeit hat der Mensch durch künstlichen Einsatz von embryonierten Eiern oder Jungfischen die insubrischen Seen mit Felchen bevölkert. Der Erfolg war ein bedeutender; denn heute spielt der Felchenfang in vielen der oberitalienischen Seen eine wirtschaftlich grosse Rolle.

Ueber die Besiedelungsgeschichte der südlichen Wasserbecken mit Coregonen geben die Abhandlungen von Bettelini (12), Hofer (50), Thienemann (172), Zschokke (213), besonders aber von Rina Monti (108-111) hinreichende Auskunft.

Es ergibt sich, dass seit den Jahren 1861 und 1862 immer wieder und in steigendem Masse Anstrengungen gemacht wurden, die Felchen in Oberitalien einzubürgern. Die Versuche mit den norddeutschen Madü-Maränen und mit dem amerikanischen Weiss-

fisch misslangen, während diejenigen mit den Blaufelchen aus dem Bodensee *(Coregonus wartmanni coeruleus* Fat.) und mit dem Balchen *(Coregonus schinzii helveticus* Fat.) einen vollen Erfolg zeitigten. Heute sind die Nachkommen der künstlich ausgesetzten nordalpinen Coregonen besonders im Lago Maggiore, im Comersee und im Gardasee häufig.

R. Monti betont, dass die Coregonen in der kurzen Zeit ihrer Anwesenheit in den insubrischen Wasserbecken morphologische Varietätenbildung eingegangen sind. Auch biologische Anpassung, besonders an die Art der Nahrung, hat stattgefunden (33).

Die aus den nordalpinen Seen eingeführten Felchen sind pelagisch lebende Planktonfresser und Kaltwasserfische. Sie bevorzugen besonders *Bythothrephes.* Wenn aber dieser Krebs fehlt oder selten ist, nehmen sie als Nahrung auch andere Planktonten auf *(Leptodora*, *Daphnia*, *Bosmina*, pelagische Rotatorien). Sogar Ufer- und Bodentiere (Chironomidenlarven) werden gelegentlich nicht verschmäht.

Auch im Lebenslauf des einzelnen Fisches vollzieht sich ein Wandel der Nahrung. Er führt von mikroskopisch kleinen tierischen und pflanzlichen Organismen im ersten Jugendalter der Coregonen zur *Bythotrephes*-Nahrung des erwachsenen Fisches. Diese zeitliche und örtliche Verschiedenheit in der Ernährung dürfte gegebenen Falles ihren Ausdruck in der Zusammensetzung der Parasitenfauna der Felchen finden.

Besonderes Interesse verdient die Frage, ob sich in den Coregonen der italienischen Seen in den etwas mehr als 50 Jahren, die seit ihrem Einsatz als parasitenlose Embryonen oder Jungfische verstrichen sind, eine Schmarotzerfauna herausgebildet hat, und aus welchen Elementen sich dieselbe zusammensetzt. Es bietet sich so vielleicht Gelegenheit, die Entstehung und allmähliche Verbreitung einer Parasitengesellschaft zu verfolgen und zu bestimmen, von welchen Wirten und Zwischenwirten ihre einzelnen Bestandteile übernommen worden sind. Zugleich werden sich eventuell die Unterschiede zwischen der Parasitenbevölkerung der nordalpinen und der südalpinen Coregonen feststellen lassen. Damit würde es möglich, die primären Felchenschmarotzer von den sekundär erworbenen zu unterscheiden.

Die Antwort auf die gestellte Frage nach dem Parasitenbestand der Coregonen in den insubrischen Seen fällt leider ganz negativ

aus. Von 40 Exemplaren von Coregonen aus dem Lago Maggiore, die auf Schmarotzer sehr genau untersucht wurden, erwiesen sich sämtliche als vollständig parasitenfrei. Der Zeitraum von etwa 50 Jahren, der seit dem Einsatz verstrichen ist, hat also nicht hingereicht, um eine Schmarotzerfauna in den südalpinen Coregonen entstehen zu lassen, trotzdem andere Salmoniden der südalpinen Seen — *Trutta lacustris* — reich an Schmarotzern sind, die auch in Felchen gedeihen, und trotzdem die nötigen Zwischenwirte nicht fehlen. So berichtet z.B. Largaiolli (71), dass auf den Forellen des Gardasees *Discocotyle sagittatum* (F. S. L.) und *Achtheres percarum* v. Nordm. lebe. *Salmo salvelinus* kann als Lieferant von Parasiten für die Coregonen der insubrischen Seen nicht in Betracht kommen, da dieser Fisch selbst erst in neuerer Zeit in jene Wasserbecken eingesetzt worden ist.

Dieselben Fragen, wie an die Coregonen, nach der Gegenwart und der Entstehung einer Parasitenfauna wären auch an *Salmo salvelinus* zu stellen, der in die Seen am Südrand der Alpen ebenfalls künstlich durch die Hand des Menschen eingeführt wurde.

6. **Nordamerika.**

In Nordamerika leben zahlreiche Formen der Gattung *Coregonus*. Sie gedeihen besonders im Gebiet der grossen Seen. Wirtschaftliche Bedeutung und weite Verbreitung besitzt vor allem der White Fish, *Coregonus albus* (Le Sueur), der durch künstlichen Einsatz in Amerika und Europa sein Wohngebiet beträchtlich erweiterte.

Ueber die Parasiten seiner Form *Coregonus clupeiformis* (Mitch.) liegen eine Reihe von Notizen vor.

Ward (93) untersuchte zehn Exemplare des Fisches und fand alle mit Helminthen besetzt. Er sammelte in ihnen fünf Exemplare von Trematoden, fünfzehn Cestoden, 17 Nematoden und 226 Acanthocephalen. Leider bleibt er uns die Bestimmung der Würmer schuldig. Ebenfalls ohne nähere Bestimmung führen Stiles und Hassall aus *Coregonus clupeiformis* den unreifen Nematoden *Agamonema piscium* an. Aus dem Verdauungstraktus desselben Fisches beschreibt Cooper (23) eine neue Art von *Cyathocephalus* unter dem Namen *C. americanus*, die auch in anderen Coregonen verschiedener amerikanischer Gewässer vorkommt. Dagegen

meldet Linton (86) aus *Coregonus clupeiformis* des Lake Superior den in den europäischen Gattungsgenossen so häufigen *Cyathocephalus truncatus* (Pall.). Wright (196) beschreibt aus dem Herzaurikel von *Coregonus albus* Le S. die neue Art *Ancyracanthus serratus*, die mit dem europäischen *A. cystidicola* am nächsten verwandt ist, und Stiles und Hassall erwähnen aus demselben Wirt eine unbestimmte *Echinorhynchus-Art* (149).

Als Schmarotzer von *Coregonus williamsoni* (Girard) aus dem Bitter Rock River bei Fort Missoula kennt Faust (27) die neue Ichthyotaenie *Proteocephalus laruei.* Sie gehört zum Formenkreis der in europaäischen Coregonen so ungemein häufigen *Ichthyotaenia percae* (O. F. M.). In dieselbe Verwandtschaft stellt sich auch *Proteocephalus filicollis*, den Benedict (11) in *Coregonus artedi*, *C. nigripennis* und *C. prognathus* aus der Traverse Bai des Lake Michigan nachwies. Die Art ist identisch mit *Proteocephalus exiguus* La Rue. *Coregonus artedi* lebt nur in den « Great Lakes » und den ihnen benachbarten Gewässern, während *C. nigripennis* kleinere Becken vorzieht, und *C. prognathus* wahrscheinlich das Tiefenwasser der grossen Seen aufsucht. Alle drei Arten sollen Kleintierfresser der Bodenfauna sein. Diese Gemeinsamkeit der Nahrung könnte das Vorkommen von *Proteocephalus exiguus* in den verschiedenen Wirten erklären.

Coregonus artedi beherbergt, wie die europäischen Coregonen, die Plerocercoide von *Triaenophorus crassus* Forel. Ergänzend sei noch bemerkt, dass auf den nordamerikanischen Coregonen auch die ectoparasitischen Copepoden nicht fehlen. *Lernaeapoda coregoni* I. S. Smith, die sich von *Achtheres coregoni* Baumann genügend unterscheidet, lebt häufig auf den Flossen und gelegentlich auch auf dem übrigen Körper von *Coregonus artedi* des Niagara.

Die spärlichen Angaben über die Schmarotzer in den nordamerikanischen Coregonen gestatten immerhin den Schluss, dass die europäischen Felchenparasiten auch in Amerika als führende Arten auftreten, oder dort wenigstens durch biologisch und systematisch sehr nahestehende Formen vertreten sind.

Als beiden Erdteilen gemeinsam erweisen sich *Triaenophorus crassus* Forel, *Cyathocephalus truncatus* (Pall.), *Eubothrium crassum* (Bloch). Vikarierend treten in Nordamerika für nahe verwandte Europäer auf: *Cyathocephalus americanus* Cooper, *Proteocephalus laruei* Faust, *P. exiguus* La Rue und *Ancyracanthus serratus*

Wright. Eigentlich fremdartige Darmhelminthen fehlen den amerikanischen Coregonen. So erhält die Parasitenfauna der Coregoniden Europas und Nordamerikas einen ungemein gleichartigen Anstrich. Das deutet auf gleichen Ursprung und gleiche Lebensweise ihrer Träger.

Im grossen Reichtum an Acanthocephalen nähern sich die nordamerikanischen Coregonen ihren skandinavischen und besonders ihren finnischen Verwandten.

IV. DIE GESAMMTPARASITENFAUNA DER COREGONEN UND IHRE ZUSAMMENSETZUNG.

Gesammtliste der Parasiten der Gattung Coregonus.

(Mit Ausschluss der unvollständig bestimmten und zweifelhaften Formen).

A. *Cestodes.*

Ichthyotaenia longicollis (Rud.): 1, 2, 4, 5, 6.
» *percae* (O. F. M.): 1, 5, 6.
» *fallax* La Rue: 5, 6.
» *cyclops* v. Linstow: 6.
» *laruei* Faust: 3.
» *torulosa* Batsch: 5.
» *exigua* La Rue: 3.
Eubothrium crassum (Bloch): 1, 3, 4, 5, 6.
» *salvelini* (Schrank): 4, 5, 6.
Cyathocephalus truncatus (Pall.): 1, 3, 4, 5.
» *americanus* Cooper: 3.
Ligula intestinalis (L.): 5, 6.
Triaenophorus nodulosus Rud.: 1, 4, 5, 6.
» *crassus* Forel: 1, 3, 4, 5, 6.
Diphyllobothrium latum (L.): 1, 4, 5, 6.
Cryptobothrium longicolle van Bened.: 6.

B. *Trematodes.*

Discocotyle hirundinaceum Dies.: 5.
» *sagittatum* F. S. L.: 1, 4, 5, 6.
Tetraonchus borealis (Olss.): 6.
Dactylodiscus borealis Olss.: 4.

Diplostomum volvens v. Nordm.: 5.
Diplozoon paradoxum v. Nordm:. 5.
Tylodelphis clavata v. Nordm.: 5, 6.
Crepidostomum farionis (Müll.): 4, 6.
Phyllodistomum conostomum (Olss.): 4.
Derogenes varicus Rud.: 4, 6.
Hemiurus appendiculatus Rud.: 4, 6.

C. *Nematodes.*

Filaria ovata Rud.: 5.
Ancyracanthus impar Schn.: 1, 5, 6.
» *cystidicola* Rud.: 1, 2, 6.
» *serratus* Wright: 3.
Ascaris obtusocaudata Rud.: 5, 6.
Cucullanus elegans Zeder: 1, 6.
Dacnitis sphaerocephala Duj.: 1.

D. *Acanthocephala.*

Pomphorhynchus laevis (Westr.): 2, 5, 6.
Echinorhynchus coregoni: 3.
» *salmonis* (O. F. M.): 1, 4, 6.
» *gadi* (O. F. M.): 1, 4.
» *clavula* Duj.: 1.
Acanthocephalus lucii (O. F. M.): 1, 4, 6.
» *anguillae* (O. F. M.): 1, 6.
Corynosoma strumosum (Rud.): 1, 4.
» *semerme* (Forsell): 1.

E. *Myxosporidia.*

Henneguya zschokkei Gurley: 1, 5, 6.
» *koleskowii* Gurley: 6.
Myxobolus mülleri Bütschli: 5.
» *sphaeralis* Thél.: 5, 6.
» *exiguus* Thél.: 5.
» *piriformis* Thél.: 5.

F. *Crustacea.*

Argulus coregoni Thorell: 5.
Ergasilus sieboldi v. Nordm.: 5, 6.
» *surbecki* Baum.: 5, 6.
Achtheres coregoni Baum.: 5.
Basanistes coregoni Neresh.: 1, 5.
Lernaeopoda coregoni I. S. Smith: 3.

In die vorstehende Liste der Coregonenparasiten sind nur die vollständig bis zur Species bestimmten Formen aufgenommen worden. Weggelassen wurden alle ungenügend, etwa nur bis zum Genus bestimmten und alle unvollständig oder gar nicht beschriebenen Formen. Ebenso blieben unberücksichtigt die offenbar falsch diagnostizierten Species. Trotz dieser im Interesse einer zuverlässigen Uebersicht vorgenommenen Einschränkung zählt die Liste die grosse Zahl von 55 Nummern. Die Zahlen hinter den systematischen Namen sollen einen Ueberblick über das geographische Vorkomen der einzelnen Parasitenarten gestatten, und zwar bedeutet:

1. Finnland 2. Sibirien 3. Nordamerika 4. Skandinavien 5. Seen des nördlichen Alpenfusses 6. Norddeutschland.

Aus der Zusammenstellung ergibt sich die weite Verbreitung zahlreicher Parasiten der Coregonen, ihr regelmässiges Auftreten in geographisch sehr weit getrennten Bezirken. Mehr als die Hälfte der Parasiten begleiten die Wirte an weit auseinander liegende Oertlichkeiten. Dieser Eindruck wird sich verstärken, sobald gewisse Erdbezirke, wie Sibirien und Nordamerika genauer helminthologisch-faunistisch durchsucht sein werden. Es bestätigt sich der Satz, dass die für eine Tierart typischen Parasiten die geographische Verbreitung ihres Wirtes und Zwischenwirtes teilen.

Solche weitverbreitete Schmarotzer, die fast überall auftreten, wo Coregonen leben, sind:

Ichthyotaenia percae (O. F. M.).
» *longicollis* (Rud.).
Diphyllobothrium latum (L.).
Eubothrium crassum (Bloch).
» *salvelini* (Schrank).
Cyathocephalus truncatus (Pall.).
Triaenophorus nodulosus Rud.
» *crassus* Forel.
Discocotyle sagittatum F. S. L.
Ancyracanthus impar Schn.
Ancyracanthus cystidicola Rud.
Pomphorhynchys laevis (Westr.).
Echinorhynchus salmonis (O. F. M.).
Henneguya zschokkei Gurley.

Diese Arten verleihen der Parasitenfauna der Coregoniden ihr charakteristisches Gepräge.

Dazu gesellen sich die Schmarotzer, die an zwei oft weit auseinander liegenden Wohnbezirken in Coregonen erscheinen. Es sind fünfzehn Arten, nämlich:

Ichthyotaenia fallax La Rue.
Ligula intestinalis (L.).
Tylodelphis clavata v. Nordm.
Crepidostomum farionis (O. F. M.).
Derogenes varicus Rud.
Hemiurus appendiculatus Rud.
Cucullanus elegans Zeder.
Ascaris obtusocaudata Rud.
Echinorhynchus gadi (O. F. M.).
Acanthocephalus anguillae (O. F. M.).
Corynosoma strumosum (Rud.).
Myxobolus sphaeralis Thél.
Ergasilus sieboldi v. Nordm.
» *surbecki* Baum.
Basanistes coregoni Neresh.

Die übrigen in der Liste genannten Parasiten sind bis heute nur in einen Wohnbezirk der Coregonen gefunden worden. Doch ist es für manchen dieser Schmarotzer zum mindesten sehr wahrscheinlich, dass künftige helminthologische Beobachtungen ihre weitere geographische Verbreitung über die Vertreter der Gattung *Coregonus* ergeben werden.

Aus allem geht hervor, dass *Coregonus* trotz seiner diskontinuierlichen Verbreitung eine erstaunlich monoton-einförmige Parasitenfauna besitzt. Der Schmarotzerbestand der Coregonen aus Skandinavien, Finnland, Norddeutschland, der Schweiz und selbst aus Nordamerika und Sibirien weicht in seiner faunistischen Zusammensetzung nicht wesentlich von einander ab. In Nordamerika treten für europäische Parasitenarten oft sehr nahe verwandte Species vikarierend auf. Es wird sich indessen in manchen Fällen noch erweisen müssen, ob diese amerikanischen Formen wirklich Artberechtigung besitzen.

Es liegt nahe, diese faunistische Uebereinstimmung zum Teil auf denselben geographischen und historischen Ursprung aller Coregonen zurückzuführen.

Von den grossen Abteilungen der parasitischen Würmer finden in den Coregonen die reichste Vertretung an Arten und an Individuen die Cestoden (16 Arten). Das hängt mit dem Umstand zusammen, dass die überwiegende Zahl der Coregonen-Arten sich von Plankton nährt, und dass die grosse Mehrzahl der aus Coregonen bekannten Bandwürmer durch pelagische Crustaceen auf den Wirt übertragen wird. *Cyathocephalus truncatus* (Pall.) ist in seinem Auftreten deutlich an die Gegenwart von *Gammarus* gebunden. Die Trematoden und Nematoden treten in der Parasitenfauna der Coregonen an Zahl von Arten und von Individuen, besonders aber an Regelmässigkeit des Auftretens und an weiter Verbreitung stark zurück.

Unter den 11 Trematoden der Coregonen leben mehr als die Hälfte ectoparasitisch auf der Haut und auf den Kiemen iher Wirte. Sie bedürfen keines Zwischenträgers, sondern verbreiten sich direkt, ohne in die Nahrung eingeschlossen zu sein, von Fisch zu Fisch.

Erwähnung verdient die ziemlich reiche Vertretung der Acanthocephalen (9 Arten). Doch ist der weitaus grösste Teil der Kratzer auf die Coregonen aus den Gewässern rings um die Ostsee beschränkt (Skandinavien, Finnland, Norddeutschland). Dort stehen den betreffenden Schmarotzern in sehr zahlreichen ufer- und grundbewohnenden Crustaceen die nötigen Zwischenwirte zur Verfügung. Besonders die relikten Krebse des Ostseegebietes, die den Coregonen als Nahrung dienen, mögen als Ueberträger der Acanthocephalen eine bedeutsame Rolle spielen.

Aus allem ergibt sich der enge Zusammenhang zwischen der Ernährungweise des Wirtes und der Gestaltung seiner Parasitenbevölkerung.

Die soeben entworfene Liste der mit genügender Sicherheit bekannten Schmarotzer der Coregonen fügt sich aus Elementen zusammen, die nach dem Ursprung und nach der Biologie verschieden sind. Vielleicht lässt sich der Gesamtbestand in vier Gruppen teilen:

a. Parasiten, die nur in Salmoniden vorkommen, oder sogar auf die Coregoniden beschränkt sind.

b. Auch bei anderen Fischen des Meeres oder Süsswassers weit verbreitete Schmarotzer.

c. Verirrte Parasiten, die zufällig auf Coregonen übertragen werden können, sonst aber in anderen Wirten regelmässig schmarotzen.

d. Rein marine Parasiten.

Die vier Gruppen seien einer näheren Betrachtung unterzogen.

a) **Salmoniden- (Coregoniden-) Parasiten.**

Als Salmonidenparasiten bezeichne ich diejenigen Schmarotzer, die bisher nur an oder in lachsartigen Fischen mit Sicherheit nachgewiesen worden sind. Sie fehlen in anderen Wirten, sind also biologisch an Salmoniden gebunden. Eine Untergruppe schränkt ihr Vorkommen noch enger ein. Ihre Vertreter bewohnen ausschliesslich die Arten der *Gattung Coregonus*. Solche exklusive Coregonidenschmarotzer sind:

Phyllodistomum conostomum (Olss.).
Achtheres coregoni Baum.
Basanistes coregoni Neresh.
Myxobolus sphaeralis Thél.
Henneguya zschokkei Gurley.

Als Salmonidenparasiten im weiteren Sinne haben zu gelten:

Eubothrium crassum (Bloch).
» *salvelini* (Schrank).
Ichthyotaenia longicollis Rud.
» *fallax* La Rue.
Discocotyle sagittatum Dies.
Crepidostomum farionis (O. F. M.).
Ascaris obtusocaudata Rud.
Ancyracanthus impar Schneid.
» *cystidicola* Rud.

Ein Parasit der Coregonen im engsten Sinne scheint *Phyllodistomum conostomum* (Olss.) zu sein. Er wurde bis jetzt nur in skandinavischen Vertretern der Gattung *Coregonus (C. albula, C. maraena, C. lavaretus, C. oxyrhynchus)* von Olsson (122-125) und Nybelin (119) gefunden.

Durchaus typisch für Coregonen ist die Myxosporidie *Henneguya zschokkei* Gurley. Sie begleitet die felchenartigen Fische in alle

ihre weit auseinander liegenden Wohnorte und bewohnt ihre verschiedensten Arten und Formen. In den norddeutschen Seen befällt der Schmarotzer die Maränen; er ist häufig bei den Coregonen der finnischen und der russischen Gewässer, die mit der Ostsee in Verbindung stehen (Peipus-, Ladogasee) (siehe Braun 17), und nach brieflicher Mitteilung von J. A. Palmén sehr häufig bei Helsingfors. Aus Bayern meldet den Parasiten Scheuring (136) in der Chiemseerenke, und aus der Schweiz liegen viele Notizen über sein Vorkommen in zahlreichen Seen des Rhein- und Rhonesystems vor (Thuner-, Hallwiler-, Zürich-, Walen-, Vierwaldstätter-, Neuenburger- und Genfersee). Darüber berichten Auerbach (4), Nufer (117), Fatio (24), Surbeck (155-157) und Zschokke (207-209). So liegt der Gedanke nahe, dass *Henneguya zschokkei* Gurley ein alter Coregonenparasit sei, der die Gattung schon bewohnte, bevor sie in weitauseinander gerissene Kolonien und in lokale Arten und Varietäten zerfiel.

Andere Salmoniden werden von *Henneguya zschokkei* ausserordentlich nahestehenden Formen der Gattung infiziert. So melden Schuberg und Schröder (154) aus dem Bindegewebe der Forelle die neue Art *Henneguya nüsslini*, die auf das engste mit *H. zschokkei* verwandt ist, und in den pazifischen Lachsen, *Oncorhynchus kisutch* und *O. keta*, findet sich *Henneguya salminicola* Ward. Ward (190) sagt über diese Species:

« In form and size of the spores this species ressembles most closely *H. zschokkei* and *H. nüsslini*. A close ressemblence exists between the new species and *H. zschokkei.* »

Heitz und Zschokke (214), die den Parasiten aus Lachsen von Kamtschaka erhielten, sind geneigt, *H. zschokkei* Gurley und *H. salminicola* Ward zu identifizieren. Damit würde *H. zschokkei* zu einem allgemeinen Salmonidenschmarotzer.

Henneguya zschokkei Gurley bildet umfangreiche Cysten unter der Haut und im intermuskulären Bindegewebe der von ihr befallenen Fische. Die Länge der Sporenkapseln kann nicht selten 35 mm, ihre Breite 18 mm betragen. In einem Wirt wurden bis 90 der durch Grösse, Zahl und Sitz auffallenden Cysten gezählt. Ueberall, wo der Parasit auftritt, verursacht er unter den Felchen schwere Epidemien, die besonders im Frühjahr zahlreiche Opfer fordern (Schweiz, Norddeutschland, Russland, Finnland, Skandinavien).

In seinem Vorkommen auf Coregonen beschränkt zu sein,

scheint auch die Myxosporidie *Myxobolus sphaeralis*. Sie siedelt sich in der Kiemenschleimhaut ihrer Wirte an und zwar oft in solchen Mengen, dass die Branchien durch die tausende von Schmarotzern grau gefärbt werden. Angaben darüber finden sich bei AUERBACH (4) und GURLEY (44, 45) und betreffen Coregonen des Genfersees, des Bodensees und norddeutscher Gewässer.

Neben *Myxobolus sphaeralis* soll auf denselben Wirten noch eine zweite, nicht näher beschriebene Art derselben Gattung leben, die sich durch abweichende Cystengrösse und abweichenden Bau der Sporen auszeichnet.

In die biologische Gruppe der Salmonidenparasiten im engeren Sinn (Coregonen) gehören auch eine Anzahl auf den Kiemen und auf der Haut schmarotzende Krebse. Einige scheinen auf die Gattung *Coregonus* beschränkt zu sein. So beschreibt BAUMANN (7, 8) unter dem Namen *Achtheres coregoni* n. sp. einen parasitischen Copepoden von den Flossen von *Coregonus wartmanni alpinus* Fatio aus dem Thunersee und von *C. wartmanni dolosus* Fatio aus dem Zürichsee. Aehnlich lebt *Basanistes coregoni* Neresh. auf den Kiemen von Blaufelchen und Gangfisch des Bodensees *(C. wartmanni coeruleus* Fatio und *C. macrophthalmus* Nüsslin) (vergl. NERESHEIMER 115). BAUMANN (7, 8) fand denselben Parasiten mit *Ergasilus surbecki* Baum. vergesellschaftet auf *Coregonus wartmanni compactus* Fatio des Zugersees.

BAUMANN beschrieb unter dem Namen *Ergasilus surbecki* n. sp. einen Copepoden, der auf Coregonen in der Schweiz weit verbreitet zu sein scheint und durch sein massenhaftes Auftreten schwere Epidemieen verursacht. Solche Felchenkrankheiten wurden im Zugersee an *C. wartmanni compactus* Fat. und an Coregonen ostschweizerischer Gewässer beobachtet. Der Parasit lebt auch an *C. albula* des Nordens. Die Zahl der Exemplare der Schmarotzer an einem Fisch steigt bis gegen 300 an. Um einen reinen Salmonidenparasiten handelt es sich indessen bei *Ergasilus surbecki* Baum. nicht; NERESHEIMER (115) meldet denselben Gast von mehreren anderen Wirten (siehe auch HEITZ 47, und HOFER 49).

Endlich fügt sich in die Reihe der nur bei lachsartigen Fischen schmarotzenden Krebse *Argulus coregoni* Thorell ein. Er findet sich auf der Haut und auf den Flossen von Lachsen und besonders von Aeschen, Forellen und Felchen. Ein Fund, etwas unsicherer Art, bezieht sich auf den Zander *(Lucioperca sandra)*.

Zu der mannigfaltigen Gruppe der für alle lachsartigen Fische durchaus bezeichnenden Parasiten zählen zwei Arten der Gattung *Eubothrium: E. crassum* (Bloch) und *E. salvelini* (Schrank). Sie kommen in den Salmoniden regelmässig und meistens auch in grossen Individuenzahlen vor, während sie in anderen Fischen viel seltener sind und oft nur den Eindruck verirrter Schmarotzer machen.

Eubothrium crassum ist über die ganze Erde verbreitet, soweit es überhaupt Lachse gibt. Der Wurm fehlt kaum in einem Salmonidenindividuum (Braun 19). Besonders bevorzugte Wirte sind *Salmo salar*, *S. umbla*, *Trutta lacustris*, *Tr. trutta*, *Thymallus vulgaris*. Als geographisch extreme Fundorte seien genannt das regelmässige Vorkommen des Cestoden in den wandernden und nicht wandernden Salmoniden von Kamtschaka (Zschokke u. Heitz 214), sein Auftreten in *Salmo caspius* des Kaspischen Meeres und seine weite Verbreitung in nordamerikanischen Forellen (Linton 86). Largaiolli (71) kennt den Parasiten aus *Salmo carpio* des Gardasees, Linstow (82) von der Murmanküste, aus dem Baikalsee und der Dwina. In den Wirtskreis von *Eubothrium crassum* gehören auch die Coregonen von Skandinavien, Finnland, Norddeutschland und der Schweiz.

Ausser in Salmoniden findet sich *Eubothrium crassum* gelegentlich in anderen Fischen des Süsswassers und auch des Meeres. Doch zählen von mehr als zwanzig bekannten Wirten sechzehn zu den lachsartigen Fischen. Die übrigen Funde bedürfen zum Teil noch dringend der Bestätigung. Das Procercoid von *Eubothrium crassum* lebt in der Leibeshöhle von *Cyclops*-Arten, das Plerocercoid in Speisefischen *(Perca)* (vergl. Fuhrmann 40).

Eine fast ebenso weite Verbreitung in Salmoniden scheint *Eubothrium salvelini* (Schrank) zu geniessen. Nybelin (118) nennt den Wurm vor allem als Schmarotzer von *Salmo alpinus*, *Osmerus*, *Thymallus* und von zahlreichen nordischen Angehörigen der Gattung *Coregonus*. Dazu kommt seine häufige Gegenwart in den verschiedenen Salmoniden der Schweiz. Ausserhalb der lachsartigen Fische ist der Parasit unbekannt.

Ein in seiner faunistischen Verbreitung streng auf die Salmoniden beschränkter Parasit ist *Ichthyotaenia longicollis* Rud. Verschiedene Autoren (v. Linstow 81; Mühling 112, 113; Lühe 96; Zschokke 202; Fuhrmann 32; Voigt und Zacharias 179) kennen den

Cestoden als regelmässig und massenhaft auftretenden Schmarotzer von *Trutta lacustris*, *T. trutta*, *Salmo salvelinus*, *Thymallus vulgaris*, *Osmerus eperlanus.* Zu dieser Liste gesellen sich die verschiedensten Coregonen der Schweizer Seen und des skandinavischen und deutschen Nordens. Sogar in *Coregonus lavaretus* des Weissen Meeres wird, nach v. LINSTOW (83), der Wurm nicht vermisst. Der Kontrolle bedürfen die Bestimmungen, welche *Ichthyotaenia longicollis* als Parasiten anderer, nicht lachsartiger Fische anführen. *Lota*, *Esox*, *Perca* und verschiedene Cypriniden haben höchstens als zufällige Wirte zu gelten.

Zu den Salmonidenparasiten im beschränkten Sinne ist die mit *Ichthyotaenia longicollis* nahe verwandte *Ichthyotaenia fallax* zu rechnen. Sie parasitiert nach NUFER (117) in allen Coregonenarten des Vierwaldstättersees, nach LA RUE (72) in *Coregonus lavaretus*, nach FUHRMANN (38) in *Coregonus schinzi fera* des Genfersees und *Coregonus wartmanni alpinus* des Thunersees. Auch in *Salmo salvelinus* ist der Cestode beobachtet worden. Doch kann er als fast ausschliesslicher Felchenschmarotzer aufgefasst werden.

Der ectoparasitische Trematode *Discocotyle sagittatum* Dies. (= *Octobothrium sagittatum* F. S. Leuck.) befällt ausschliesslich die Kiemen von Salmoniden und ganz besonders von Forellen *(Trutta lacustris* und *T. iridea).* Gelegentlich stellen sich, nach GASCHOTT (218), auf einer Forellenbranchie hunderte von Exemplaren des Schmarotzers ein. LARGARIOLLI (71) meldet den Schädling von den Forellen des Gardasees. Der Wurm lebt auch auf *Thymallus* und auf manchen Coregonenarten verschiedener Herkunft (Schweiz, Finnland, Deutschland), wie sich aus den vorhergehenden Zusammenstellungen ergibt. Dagegen scheinen die Angaben vom Vorkommen auf marinen Fischen und auf Crustaceen sehr unsicher zu sein.

Von den entoparasitischen Trematoden ist *Crepidostomum farionis* (O. F. M.) nur Gast von Salmoniden. Er füllt oft in grossen Mengen den Darm der Bachforellen (GASCHOTT 218, BLANCHARD 14), kommt aber auch nicht selten in *Thymallus vexillifer*, *Salmo salvelinus*, *Trutta trutta* vor. OLSSON (124) sammelte den Wurm in schwedischen Coregonen, *Coregonus oxyrhynchus* und *C. lavaretus.* Ausser in lachsartigen Fischen ist *Crepidostomum farionis* nirgends gefunden worden. Der Trematode ist somit ein echter Salmonidenparasit.

Auch die Nematoden liefern den Salmoniden einige typische Schmarotzer.

Ascaris obtusocaudata Rud. lebt im Darm und Magen der verschiedenen Arten der Gattung *Trutta* und kommt ausserdem häufig in *Coregonus oxyrhynchus* Cuv. und *C. wartmanni* Cuv. vor. Aus anderen Fischen ist der Wurm nicht bekannt.

Ebenso eng beschränkt sich der Wirtskreis der Vertreter der Gattung *Ancyracanthus*. Es ist, nach Wülker (195) ein ausschliesslich in Salmoniden parasitierendes Genus. *Ancryacanthus cystidicola* Rud. parasitiert in der Schwimmblase und dem Oesophag zahlreicher Lachsartiger. Besonders tritt er im Schnäpel *(Coregonus oxyrhynchus)* auf. Aber auch in *Coregonus muksum* Pall. des Jenissei fehlt er, nach v. Linstow (83), nicht. Sein Auftreten macht den Eindruck eines zufälligen Vorkommens. Auch die verwandte Art, *Ancyracanthus impar* Schneid., ist ein Schwimmblasenparasit lachsartiger Fische. Er scheint die Angehörigen der Gattung *Coregonus* als Wirte zu bevorzugen und zwar sowohl in der Schweiz als auch im Norden *(Coregonus fera* Jur., *C. lavaretus* L., *C. albula* L.). Daneben ist der Nematode aus der Blase von Schnäpel und Forelle bekannt. Ausnahmsweise sucht er auch *Gasterosteus aculeatus* auf. v. Linstow (83), Zschokke und Heitz (214) fanden *Ancyracanthus impar* in sehr grosser Zahl im pazifischen Lachs, *Oncorhynchus malma*, von Kamtschaka. Dass die nordamerikanischen Coregonen von einer besonderen Art von *Ancyracanthus* bewohnt werden, wurde an anderer Stelle dieser Arbeit erwähnt (*A. serratus* Wright).

Die Gruppe der echten Salmonidenschmarotzer ist nach Zahl der Arten und nach systematischer Stellung derselben eine recht umfangreiche. Das Hauptgewicht besitzen in ihr die Cestoden.

b) Parasiten von Coregonen, die zugleich zahlreichste und systematisch sehr verschiedene Meer- und Süsswasserfische aufsuchen.

Als Beispiele dieser artenreichen, in der Auswahl der Wirte wenig wählerischen Parasitengruppe mögen gelten:

Pomphorhynchus laevis (Westr.).
Acanthocephalus lucii (O. F. M.).
» *anguillae* (O. F. M.).

Echinorhynchus clavula Duj.
» *salmonis* (O. F. M.).
Cucullanus elegans Zeder.
Diplostomum volvens v. Nordm.
Tylodelphis clavata v. Nordm.
Dactylogyrus spec.
Ichthyotaenia percae (O. F. M.).
Cyathocephalus truncatus (Pall.).
Triaenophorus nodulosus Rud.
» *crassus* Forel.
Diphyllobothrium latum (L.).
Ergasilus sieboldi v. Nordm.
» *surbecki* Baum.

Ueber die Verbreitung von *Pomphorhynchus laevis* berichten André (2) und Lühe (97). Der erstgenannte Autor kennt den Schmarotzer in der Schweiz aus zahlreichen Wirten. Darunter finden sich wandernde und nicht wandernde Fische. Er ist häufig bei Salmoniden und Cypriniden und kommt bei *Lota*, *Silurus*, *Anguilla*, *Esox*, *Perca*, *Lucioperca*, *Acerina*, *Cottus*, *Salmo* vor. Aehnliches meldet Lühe (97). Doch bedürfen manche Angaben, besonders über das Vorkommen von *Pomphorhynchus laevis* in Meerfischen, noch der Bestätigung. In Coregoniden scheint der Kratzer, wenn nicht häufig, so doch weit verbreitet zu sein. Man kennt ihn aus den Coregonen des Genfersees, ebensowohl als aus denjenigen des Ob in Sibirien (v. Linstow 83).

Die weite Verbreitung von *Pomphorhynchus laevis* deckt sich mit dem allgemeinen Vorkommen seiner Wirte und Zwischenwirte. Als erster Zwischenträger dient der überall gemeine Flohkrebs, *Gammarus pulex*; das zweite Larvenstadium wird in kleinen Speisefischen, meistens Cypriniden, erreicht (Gaschott).

Aehnliches lässt sich über Vorkommen und Verbreitung von *Acanthocephalus lucii* (O. F. M.) sagen, der durch die Wasserassel, *Asellus aquaticus*, auf eine Menge von Süsswasserfischen übertragen wird und häufiger als *Pomphorhynchus laevis* in Coregonenarten der verschiedensten geographischen Bezirke auftritt. In Meerfischen scheint der Parasit nicht zu gedeihen. Aufschluss über das faunistische Vorkommen, besonders auch in Coregonen, geben André (2), Heitz (47), Kulmatycki (67), Lühe (97), Schneider (140). In zahlreichen mitteleuropaïschen Süsswasserfischen, vor allem in Cypriniden, schmarotzt der für *Coregonus lavaretus*

verzeichnete *Acanthocephalus anguillae* (O. F. M.). *Echinorhynchus clavula* Duj. befällt einige Meerfische und zahlreiche verschiedenartige Süsswasserbewohner (*Trutta lacustris, Abramis, Cyprinus, Perca, Esox, Lota, Anguilla*). In Finnland wurde der Parasit in *Coregonus* gefunden.

Auch *Echinorhynchus salmonis* O. F. M. sucht Gadiden und Pleuronectiden auf. Er bewohnt weiter recht regelmässig die Salmoniden, wie *Salmo salar, Trutta lacustris, Osmerus eperlanus* und die nordischen Coregonen *C. lavaretus* L. und *C. albula* L. und fehlt nicht im Hecht, Aal und Barsch.

Weite Verbreitung über Süsswasser-und Wanderfische kommt dem Nematoden *Cucullanus elegans* Zeder zu. Seine Wirte sind verschiedenster systematischer Stellung. Auch in dem marinen *Labrax lupus* soll der Wurm gefunden worden sein. Als Zwischenträger dienen die Wasserassel, *Asellus aquaticus*, und *Cyclops quadricornis*.

Unter den über einen weiten und systematisch ziemlich heterogenen Wirtskreis verbreiteten Cestoden verdient Erwähnung die eigentümliche Form *Cyathocephalus truncatus* (Pall.). Er bevorzugt Salmoniden und bringt durch sein massenhaftes Auftreten in Forellen und Saiblingen nicht selten Epidemien hervor. Darüber berichtet aus Skandinavien Huitfeldt-Kaas (56). Aehnliches meldet Wisniewski (192) aus Bosnien und Nybelin aus Schweden (118). Aber auch in den Coregonen der verschiedensten geographischen Bezirke ist der Cestode häufig und weit verbreitet (Russland, Skandinavien, Nordamerika, Finnland, Norddeutschland). Zzchokke und Heitz (214) fanden den Schmarotzer in *Salvelinus malma* aus Kamtschaka. Doch verdient *Cyathocephalus truncatus* nicht die Bezeichnung eines ausschliesslichen Salmoniden-Schmarotzers. Vielfach bestätigte Angaben nennen ihn aus *Esox, Lucioperca, Perca, Lota* verschiedenster Bezirke. Marinen Fischen scheint er zu fehlen. Im allgemeinen darf *Cyathocephalus* als Parasit räuberischer Fische von Seen sowohl als von Flüssen betrachtet werden. Im Norden nimmt seine Häufigkeit etwas zu. Als Zwischenwirt benützt *Cyathocephalus* den weitverbreiteten Flohkrebs, *Gammarus pulex* und nahe verwandte Formen (*G. spinicaudatus* Schäf. und *G. bosniacus* Schäf., nach Wisniewski, 192).

Eine ziemlich heterogene Wirtsliste besitzen auch die plero-

cercoiden Larven des im reifen Kettenzustand im Menschen lebenden *Diphyllobothrium latum* (L.). Sie suchen Süsswasserfische auf, neben *Perca*, *Esox* und *Lota*, die Salmoniden *Trutta lacustris*, *Thymallus vulgaris* und einige Coregoniden der Schweiz und von Norddeutschland (Schor 146).

Weiter liefern gute Beispiele für das Vorkommen desselben Parasiten in systematisch verschiedenen Wirten die zwei bekannten Arten der Gattung *Triaenophorus*. Erwachsen sind beide Species, *T. nodulosus* Rud. und *T. crassus* Forel im Hecht häufig und zahlreich. Darüber liegen Angaben vor von Forel (28), Fuhrmann (37), Lunel (99), Scheuring (135-137) aus der Schweiz und aus Süddeutschland, aus Skandinavien von Olsson (122-126), Lönnberg (89) und Huitfeldt-Kaas (56). Neben dem Hecht sucht *Triaenophorus* zahlreichste andere Süsswasserfische auf. So kennt Scheuring (136, 137) *T. nodulosus* von zwanzig verschiedenen Fischarten; Jäärskelainen (216) erwähnt ihn aus sieben Fischen des Ladogasees und Braun (19) bemerkt, dass der Wurm fast in jedem Individuum von Raubfischen lebe. Mola (107) fand ihn sogar in dem omnivoren *Cottus gobio*.

Fast ebenso zahlreich wie die Wirte der geschlechtsreifen Strobila sind die Träger der in der Muskulatur, in der Leber und im Mesenterium eingekapselten plerocercoiden Larven von *Triaenophorus*. Fuhrmann (40) und Scheuring (137) verzeichnen als solche 34 Arten von Süsswasserfischen. In den weiten Kreis dieser Zwischenwirte gehören neben *Trutta lacustris*, *Thymallus*, *Lota*, *Osmerus*, *Perca*, *Esox*, *Anguilla*, eine Reihe von Coregonen aus dem Norden und aus der Schweiz. Wir erwähnen *C. albula* und *C. lavaretus* für Finnland und Skandinavien (Luther 101; Olsson 125), *C. wartmanni nobilis* F., *C. exiguus albellus* F., *C. schinzii helveticus* F., *C. wartmanni alpinus* Fat. aus der Schweiz. Aus Bayern meldet Scheuring (137) das Plerocercoid von *Triaenophorus crassus* als gar nicht selten in der Muskulatur der Schweberenke der grösseren Alpenrandseen.

Ueber das Vorkommen der zwei *Triaenophorus*-Arten in Nordamerika berichten Cooper (23) und Hjortland (48). Beide Species scheinen nicht selten zu sein. Als Zwischenwirt kommt *Leucichthys tullibee*, ein Planktonfresser, als Hauptwirt besonders der Hecht in Betracht.

Ueber die Entwicklung von *Triaenophorus* geben die Arbeiten

von Janicki (57), Gaschott (218) und neuerdings Michajlow (105) Auskunft. Als erster Zwischenwirt dienen Planktoncopepoden, besonders der weit verbreitete und massenhaft auftretende *Cyclops strenuus*, während das zweite Larvenstadium, wie gezeigt wurde, in der Muskulatur der verschiedensten Süsswasserfische lebt. Durch die weite Verbreitung der Zwischenwirte erklärt sich das überall häufige Auftreten des Parasiten.

Zu den über sehr verschiedene Wirte verbreiteten Cestoden zählt endlich die Fischtaenie *Ichthyotaenia percae* (O. F. M.). Lühe (96) kennt sie als Bewohner des Darmes von Raubfischen (*Perca*, *Acerina*, *Lota*, *Esox*, *Salmo salvelinus*, *Gasterosteus*), und auch Fuhrmann, (33) und La Rue (72) wissen von Wirten zu berichten, die Bodentiere und kleine Fische verzehren. Die Taenie ist aber auch häufig in *Coregonus lavaretus* des finnischen Busens (Schneider 140), in schwedischen und norddeutschen Coregonen und in den Coregonen mancher Schweizer Seen (Genfer-, Neuenburger-, Bodensee u.a.m.). Sie erfüllt den Darm des Wirtstieres oft in dicht geknäuelten Mengen.

Zu den über die verschiedensten Fische des süssen und auch des salzigen Wassers verbreiteten Parasiten zählen Vertreter der auf den Kiemen schmarotzenden Gattung *Dactylogyrus*. Bevorzugt werden Cypriniden; doch führen Kulwiec (68) und Saint-Remy (132) auch *Perca*, *Acerina*, *Silurus*, *Thymallus* und daneben zahlreiche Meerfische als Wirte an. Eine Art lebt auf den Kiemen von *Coregonus lavaretus* in Schweden.

Auch die verwandte Form *Gyrodactylus* befällt vor allem die Kiemen karpfenartiger Fische, ohne auf zahlreichen anderen Wirten des Süss-und Salzwassers zu fehlen. Der Parasit ist biologisch äusserst anpassungsfähig. Er siedelt sich nach Katharixer (61) sogar auf Cypriniden warmer Mineralquellen in der nördlichen Sahara an.

Endlich seien in diesem Zusammenhang die larvären Trematoden des Fischauges *Diplostomum volvens* v. Nordm. und *Tylodelphis clavata* v. Nordm. erwähnt. Beide parasitieren in Cypriniden, Perciden und in *Lota*. *Diplostomum* wird als *Hemistomum spathaceum* (Rud.) im Dünndarm verschiedener Mövenarten reif.

Die Reihe der zahlreichste und verschiedenste Wirte befallenden Schmarotzer sollen die zwei unter sich nahe verwandten Copepoden *Ergasilus sieboldi* v. Nordm. und *Ergasilus surbecki* Baum.

beschliessen. Sie leben hauptsächlich auf Süsswasserfischen, ohne in der Ostsee zu fehlen.

Ergasilus sieboldi v. Nordm. wohnt nach Nufer (117) z. B. auf 19 Fischarten des Vierwaldstättersees. Er siedelt sich nicht häufig auf den Kiemen der Forellen an und parasitiert auch auf Felchen der Schweiz und Norddeutschlands.

c) In marinen Fischen verbreitete Parasiten, die auch in Coregonen vorkommen.

Zu dieser biologisch anpassungsfähigen Gruppe zählen:

Echinorhynchus gadi (O. F. M.).
Corynosoma: 2 Arten.
Cryptobothrium longicolle van Bened.
Derogenes varicus (O. F. M.).

Marinen Ursprungs ist *Echinorhynchus gadi* O. F. M. Er befällt Fische der nordeuropäischen Meere, besonders Gadiden und Pleuronectiden, und wird durch Wanderfische etwa in das Süsswasser verschleppt *(Acipenser sturio)*. Im Gadiden des süssen Wassers, *Lota lota*, wurde er mit Sicherheit nur im finnischen Busen der Ostsee nachgewiesen. Er scheint sich in skandinavischen und finnischen Coregonen einzustellen.

Nicht ganz abgeklärt ist die Frage des Vorkommens und der Verbreitung der beiden oft verwechselten Vertreter der Gattung *Corynosoma: C. strumosum* (Rud.) und *C. semerme* (Forsell). Doch steht fest, dass beide erwachsen im Darm von fischfressenden Warmblütern — Seehunde und Seevögel — leben, das Larvenstadium aber im Mesenterium von Fischen durchlaufen. Bevorzugt werden zahlreiche Meerfische, doch werden auch Funde aus Wanderfischen und reinen Süsswasserfischen gemeldet. Darunter befinden sich einige nordische Coregonen *(Coregonus lavaretus)*. Lühe (97) nennt die Gattung *Corynosoma* « fast ganz marin ». Doch sind Verirrungen in sehr verschiedenartige Wirte häufig. Zu diesem zufälligen Auftreten dürfte auch das Vorkommen in Coregonen zu rechnen sein.

Mit zahlreichen nordischen Meerfischen teilt *Coregonus maraena* (Bloch) den Trematoden *Derogenes varicus* (O. F. M.). Der Schmarotzer wird auch durch Lachs und Stör weit in die Ströme hinauf

verschleppt. Es ist bezeichnend, dass die an der Grenze von Süsswasser und Meerwasser lebenden *Coregonus*-Arten von ihm befallen werden. So wurde er gefunden in Skandinavien und Finnland. Er wird wohl eine marine Bereicherung der Schmarotzerfauna der Coregoniden darstellen.

Endlich dürfte *Cryptobothrium longicolle* van Bened., das aus *Coregonus* angeführt wird, marinen Ursprungs sein. Zu diesem Schluss berechtigen Bau und systematische Stellung des Schmarotzers.

Marine Parasiten beschränken sich somit fast ausschliesslich auf Coregonen des Nordens, die im süssen und im salzigen Wasser leben können.

d) **Verirrte Parasiten.**

Zu dieser kleinen Gruppe zählen Schmarotzer, die regelmässig in anderen Süsswasserfischen und Wanderfischen vorkommen, gelegentlich aber auch als « Irrgäste » in Coregonen getroffen werden. Ihre Zahl ist klein; sie mögen in folgender Zusammenstellung mit ihren typischen Wirten genannt werden:

Ligula intestinalis (L.): Cypriniden.
Ichthyotaenia torulosa (Batsch): Cypriniden.
Diplozoon paradoxum v. Nordm.: Kiemen von Cypriniden.
Hemiurus appendiculatus (Rud.): Alosa.
Dacnitis sphaerocephala Duj.: Acipenser sturio.

Zu der Gruppe der in Coregonen nur zufällig vorkommenden, « verirrten » Schmarotzer muss vor allem die Cestodenlarve *Ligula intestinalis* (L.) gerechnet werden. Sie bewohnt regelmässig und in weiter Verbreitung die Leibeshöhle zahlreichster karpfenartiger Fische und ist gelegentlich auch bei *Esox*, *Cobitis*, *Perca*, *Silurus*, *Lota*, *Petromyzon*, *Lucioperca* und *Salmo salvelinus* gefunden worden. In der Schweiz kennt man den Wurm aus *Coregonus schinzii fera* Fat. des Genfersees; er kommt aber zur Seltenheit auch in *C. wartmanni* Bl. und *C. albula* vor. Der Kreis der zufälligen Wirte der Larve von *Ligula intestinalis* (L.) ist also ein recht weiter und heterogener. Das Procercoid entwickelt sich in Planktoncopepoden, nach Janicki (58) vor allem in dem weit verbreiteten *Diaptomus gracilis*.

Als zufällig in Coregonen verirrter Parasit könnte auch *Hemiurus appendiculatus* angesehen werden, der sonst die Vertreter der

Gattung *Alosa* charakterisiert und von ihnen auf der Wanderung weit in die Flüsse hinauf getragen wird.

Auch der Nematode *Dacnitis sphaerocephala* Duj. dürfte in den Coregonen finnischer Gewässer ein « verirrter » Parasit sein. Gewöhnlich bewohnt er den Darm des Störs *(Acipenser sturio)*.

Ichthyotaenia torulosa infiziert im ausgewachsenen Zustand fast ausschliesslich karpfenartige Fische und benützt als Zwischenträger die Copepoden *Cyclops strenuus*, *C. serrulatus* und *Diaptomus castor* (Zunker 215, Gruber 43, Wagner 182-184). Ihr Vorkommen in *Coregonus wartmanni coeruleus* Fat. des Bodensees, *C. asperi maraenoides* Fat. des Zürichsees, *C. schinzii fera* Fat. des Genfersees, *C. exiguus albellus* Fat. des Vierwaldstättersees bedarf neuer Bestätigung, um als sicher gelten zu können. Verirrt soll sich der Cestode auch etwa in *Lota* finden.

Ein sehr verbreiteter Schmarotzer der karpfenartigen Fische ist das auf den Kiemen wohnende *Diplozoon paradoxum* v. Nordm. Er verirrt sich etwa auf *Lota lota*, *Cottus gobio* und, wie gezeigt wurde, auf Coregonen schweizerischer Seen.

V. ZEITLICHE UND OERTLICHE HERKUNFT UND ENTSTEHUNG DER PARASITENFAUNA VON COREGONUS.

Die vier faunistisch und biologisch charakterisierten Gruppen von Helminthen, die sich zur Gesamtparasitenfauna der Gattung *Coregonus* zusammenfügen, weisen auch in ihrer geographischen Verbreitung deutliche Unterschiede auf.

Die echten Salmonidenschmarotzer finden sich in den verschiedensten, oft weit auseinander liegenden Wohnbezirken der Coregoniden. Mehrere begleiten ihre Wirte in alle von ihnen besetzten Räume. Besonders regelmässig treten sie indessen im Norden auf.

Aehnliches gilt für die auch in anderen Fischen des Süsswassers und teilweise zugleich des Meeres lebenden Parasiten. Diese kaum an bestimmte Wirte gebundenen Würmer kommen überall in Vertretern der Gattung *Coregonus* vor. Aber auch sie sind im Norden häufiger als am Alpenrand.

Anders verhalten sich die beiden anderen Gruppen. Ausschliesslich marine Parasiten leben nur in Coregonen aus dem Umkreis der Ostsee, wo manche Felchen wechselweise Salzwasser und Süsswasser bewohnen können, oder ihren Aufenthalt zwischen beiden Medien als Wanderfische regelmässig ändern.

Die in Coregonen zufällig verirrten Parasiten aus anderen Süsswasserfischen, vor allem aus Cypriniden, endlich sind besonders aus den Felchen der Seen des nördlichen Alpenrandes bekannt, ohne im Norden indessen ganz zu fehlen. Sie sind also charakteristisch für Coregoniden, die eine sekundäre Heimat bewohnen.

Die Vermutung liegt nahe, dass der örtlichen Verschiedenheit der Coregonenparasiten auch eine zeitliche entspreche, dass sich in der Zusammensetzung der Schmarotzerfauna die Geschichte der Gattung *Coregonus* wiederspiegele. Nicht nur biologische Faktoren, sondern zugleich auch historische würden also auf die Gestaltung des Schmarotzerbestandes wirken.

Man könnte annehmen, dass die Salmonidenschmarotzer die ursprüngliche Schmarotzerfauna der Coregonen ausmachten. Diesen Bestand besassen die Felchen präglacial in ihrer nordischen Heimat. Sie brachten ihn nach Süden mit, als sie glacial oder postglacial bis an den Alpenrand wanderten. Für die Auffassung spricht die heutige weite Verbreitung der typischen Salmonidenparasiten in den Coregonen der verschiedensten Wohnbezirke, ihr regelmässiges Erscheinen und besonders ihr an Zahl von Individuen und von Arten so starkes Auftreten im Norden, also in der ursprünglichen Heimat ihrer Wirte.

Zu diesem alten salmonidenhaften Grundstock der Coregonenparasiten gesellten sich im Umkreis des baltischen Meeres, begünstigt durch die Lebensweise der dortigen Felchen, rein marine Schmarotzer, am meerfernen Alpenrand dagegen manche aus anderen Süsswasserfischen verirrte Parasiten.

Wann und woher die Schmarotzer zahlreicher Süsswasser- und Meerfische, die allgemein verbreitet sind, in die Coregonen ihren Einzug hielten, lässt sich heute mit einiger Sicherheit nicht mehr bestimmen. Die Schmarotzerfauna der Coregonen erscheint so in ihrem heutigen Bestand als das Resultat einer langen und wechselreichen historischen Entwicklung.

Es bleibt noch die Frage zu erörtern übrig, ob nicht ein Teil der Coregonenparasiten in den sekundären Wohnbezirken als

Glacialrelikte angesprochen werden könnten, mit demselben Recht, wie die sie beherbergenden Fische. Beide, Wirt und Gast, wären zur Glacialzeit in die mitteleuropäischen Wohnorte miteinander gelangt und hätten sich, soweit die Lebensbedingungen günstig blieben, dauernd dort gehalten.

Dadurch würde die grosse Aehnlichkeit der Parasitenfauna der verschiedenen weitgetrennten Coregonengebiete, auf die ausdrücklich hingewiesen wurde, eine Erklärung finden.

BAUMANN (7, 8) betont, dass der parasitische Copepode *Ergasilus surbecki* der schweizerischen Felchen, wie FREIDENFELDT (217) zeigte, auch auf Fischen der Ostsee und schwedischer Binnengewässer häufig sei. Für andere parasitische Krebse, *Basanistes coregoni* und *Achtheres coregoni* liegen keine ähnlichen Beobachtungen vor, wenn auch verwandte Arten auf anderen Kaltwasserfischen parasitieren. *Diphyllobothrium latum* (L.), der breite Bandwurm des Menschen, der unter anderen Süsswasserfischen auch Felchen als Zwischenwirte aufsucht und geographisch in der Schweiz und im baltischen Norden Verbreitungszentren besitzt, ist am Alpenrand ebenfalls als « Glacialrelikt » angerufen wurden. Auch der Bandwurm *Triaenophorus crassus* Forel ist als eine ursprünglich nordische Art betrachtet worden, die glacial mit den einwandernden Fischen nach dem Alpenrand verschleppt wurde und sich im Norden und am Alpenrand als Larve und als reifer Kettenwurm bis heute hielt. Seit indessen die weite Verbreitung von *Triaenophorus crassus* Forel in Mitteleuropa bekannt geworden ist, hat seine Deutung als Glacialrelikt in den Alpenseen an Wahrscheinlichkeit viel eingebüsst (MICHAJLEW 105).

Auch der Nematode *Ancyracanthus impar* zeigt eine den « Glacialrelikten » eigene geographische Verbreitung. Er kommt fast auschliesslich in Coregonen der Seen des nördlichen Alpenrandes und des Balticums vor.

Von der Myxosporidie *Henneguya zschokkei* wird vielfach angenommen, dass sie durch den wandernden Lachs in das Rheingebiet der Schweiz verschleppt worden sei. Doch ist daran zu erinnern, dass dieser reine Felchenschmarotzer auch in dem nicht im Bereich der Lachswanderung liegenden Donau- und Rhonegebiet häufig ist. Vielleicht ist es näher liegend anzunehmen, dass *Henneguya* bereits ein Parasit der Coregonen in der nordischen Urheimat war und erst mit den glacialen Wanderungen weiter verbreitet wurde, oder dass

sie durch künstlichen Einsatz nordischer Coregonen in die Alpenrandseen ihre heutige Verbreitung erhielt.

Eine Tatsache bleibt indessen bestehen, die überaus grosse Aehnlichkeit der Parasitenfauna der Coregonen in den nordischen Gewässern und in den Schweizer Seen. Das haben besonders auch Zschokke und Heitz (214) hervorgehoben.

Nach unserer Zusammenstellung beherbergen die Coregonen von Skandinavien und Finnland 25 Arten von parasitischen Würmern, diejenigen aus den nordalpinen Randseen 21 Arten. Davon sind zwölf Arten beiden Gebieten gemeinsam. Es handelt sich in der Mehrzahl um echte Schmarotzer der Salmoniden und speziell der Felchen *(Ichthyotaenia longicollis, Ich. percae, Diphyllobothrium latum, Eubothrium crassum, E. salvelini, Cyathocephalus truncatus, Triaenophorus nodulosus, Tr. crassus, Discocotyle sagittatum, Crepidostomum farionis, Ancyracanthus impar, Echinorhynchus salmonis).*

In beiden Bezirken kommen noch eine Anzahl weit verbreiteter, nicht eng an bestimmte Wirte gebundene Parasiten dazu. Im Norden stellen sich ausserdem einige marine Elemente ein, da manche Coregonen zwischen Meer und Süsswasser regelmässig wandern. Am Alpenrand dagegen spielen die von anderern Fischen auf Salmoniden verirrten Schmarotzer eine nicht unbeträchtliche Rolle.

Angesichts dieser statistischen Resultate scheint der Gedanke an einen historischen Zusammenhang der Parasitenfauna des Nordens und des Alpenrandes nicht ohne weiteres abzulehnen zu sein. Zum gemeinsamen Stammbesitz wären in erster Linie die echten Salmonidenschmarotzer zu rechnen. Sie hätten ihre Wirte aus der nordischen Urheimat postglacial an ihre sekundären Wohnsitze begleitet.

VI. ZUSAMMENFASSUNG.

Die Parasitenfauna der Gattung *Coregonus* ist reich an Arten und Individuen. Ihre systematischen Komponenten sind Cestoden, Trematoden, Nematoden, Acanthocephalen, parasitische Krebse und Myxosporidien.

Sie verbreitet sich in einförmiger Zusammensetzung über das

ganze Wohngebiet der Coregonen. Wirte, die aus weit getrennten Bezirken stammen, beherbergen faunistisch denselben Parasitenbestand. Auch die zahlreichen verschiedenen Arten und Formen von *Coregonus* besitzen keine ihnen arteigenen Schmarotzer.

Die Verbreitungsgrenzen der Coregonenparasiten fallen im Allgemeinen mit denjenigen der Wirte und besonders der Zwischenwirte zusammen.

Die Parasitenfauna von *Coregonus* besteht aus vier faunistisch-biologischen Elementen:

reine Salmonidenschmarotzer;
in zahlreichen Süsswasser- und Meerfischen weitverbreitete Formen;
aus Süsswasserfischen zufällig verirrte Parasiten und
Schmarotzer mariner Fische.

Gestaltend auf den Bestand der Parasitenfauna der Coregonen wirkt in stärkstem Ausmass der Aufenthaltsort des Wirtes (Süsswasser, Brackwasser, Meer) und besonders die Quantität und Qualität seiner Nahrung. Aber auch historische Vorgänge scheinen mitzuwirken.

Wahrscheinlich besassen die Coregonen ursprünglich eine rein salmonidenhafte Schmarotzerfauna. Später, mit der Veränderung der Wohnorte und der Lebensweise des Wirtes gesellten sich zu diesem Grundstock sekundäre Elemente. Im Umkreis der Ostsee waren es hauptsächlich Schmarotzer marinen Ursprunges, in den Seen am nördlichen Alpenrand aus Süsswasserfischen verirrte Formen. So bildete sich im Laufe der Geschichte der Gattung *Coregonus* eine gewisse Mannigfaltigkeit in ihrer Parasitenfauna heraus.

Wie die Untersuchung von Coregonen der südalpinen Seen zeigt, die künstlich in ihren Wohnort eingesetzt wurden, formt sich die Parasitenfauna sehr allmählich in längeren Zeiträumen aus.

Mit *Coregonus* stimmt parasitologisch am engsten der Saibling, *Salmo salvelinus*, überein. Das entspricht der nahen systematischen Verwandtschaft beider Fische, ihrem ähnlichen Vorkommen, ihrer entsprechenden Lebensweise und ihrer Herkunft und Geschichte, denn beide sind als Glacialrelikte aufzufassen.

VII. LITERATURVERZEICHNIS.

1. André, E. *Contribution à l'étude de la faune helminthologique de la Suisse.* Rev. suisse de Zool., 25, 1917.

2. —— *Acanthocéphales.* Cat. des Invertébrés de la Suisse, 13, 1921.

3. Ariola, V. *Revisione della famiglia Bothriocephalidae s. st.* Arch. Paras., 3, 1900

4. Auerbach, M. *Die Cnidosporidien. Eine monographische Studie.* Leipzig, 1910.

5. —— *Unsere heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Myxosporidien.* Zool. Jahrb., 30, 1911.

6. Bauer, V. *Bericht über die statistischen Feststellungen während des Blaufelchenlaichfanges im Dezember 1921.* Allg. Fisch. Ztg., 1923.

7. Baumann, F. *Parasitische Copepoden auf Coregonen.* Zool. Anz., 40, 1912.

8. —— *Parasitische Copepoden auf Coregonen.* Rev. suisse de Zool., 21, 1913.

9. Barbieri, C. *Ueber eine neue Species der Gattung Ichthyotaenia und ihre Verbreitungsweise.* Ctbl. Bakt., 1, 49, 1909.

10. Bellingham, O'Bryen. *Catalogue of Irish Entozoa with Observations.* Ann. and Mag. of Nat. Hist., 14, 1844.

11. Benedict, H. M. *On the Structure of two Fish Tapeworms from the Genus Proteocephalus Weinland 1858.* Journ. of Morph., 16, 1900.

12. Bettelini, A. *L'Agricoltura nel Cantone Ticino.* Lugano, 1915.

13. Bittner, H. und Sprehn, C. *Trematodes.* In: Schulze, P.: *Biologie d. Tiere Deutschlands*, 5. Lief., 27.

14. Blanchard, R. *Notices helminthologiques.* Bull. Soc. zool. France, 1891.

15. Braun, H. *Untersuchungen an Blaufelchen des Bodensees während der Laichzeit.* Schweiz. Fisch. Ztg., 31, 1922.

16. Braun, M. *Entwicklungsgeschichte des breiten Bandwurmes.* Würzburg, 1883.

17. —— Referat über: Ludwig, H.: *Die Myxosporidienkrankheit der Barben in der Mosel.* Ctbl. Bakt., 6, 1889.

18. —— *Verzeichnis von Eingeweidewürmern aus Mecklenburg.* Arch. Frde. Naturg. in Mecklenburg, 1891.

19. BRAUN, M. *Cestodes.* Bronns Klassen u. Ordnungen d. Tierreiches, 4, 1894-1900.

20. CHAVANNES. *Observations sur les larves de distomes trouvées sur le Coregonus fera.* Bull. Soc. vaud. Sc. Nat., 3, 1850.

21. —— *Notice sur les larves de distomes observées sur la féra.* Verh. Schweiz. Nat. Ges., Glarus, 1851.

22. COHN, A. R. *An Ecological Study of Southern Fishes.* III. Biol. Monogr., 11, 1927.

23. COOPER, A. R. *North American Pseudophyllean Cestodes from Fishes.* Ibid., 4, 1918.

24. EHRSTRÖM, R. *Zur Kenntnis der Darmparasiten in Finnland.* Act. med. scand., 64, 1926.

25. EKMAN, S. *Om Torneträsks röding Siöns naturförhällanden.* Vet. och prakt. und, i Lappland, 1912.

24. FATIO, V. *Faune des Vertébrés de la Suisse.* Hist. nat. des poissons, t. II, p. 5, 1890.

27. FAUST, E. C. *Two New Proteocephalidae.* Journ. of Paras., 6, 1919.

28. FOREL, F. A. *Triaenophorus crassus du Brochet.* Bull. Soc. vaud. Sc. nat., 9, 1868.

29. —— *Le Léman.* Monogr. limn., III, 1902-1904.

30. —— *Origine de la faune des poissons du Léman.* Bull. Soc. vaud. Sc. nat., 37, 1901.

31. FORSELL, A. L. *Bidrag till Kännedom om Echinorhyncherna i Finlands Fiska.* Act. Soc. Faun. et Flor. Fenn., 27, 1905.

32. FUHRMANN, O. *Une maladie des Palées et des Bondelles dans le lac de Neuchâtel.* Bull. suisse de pêche et pisc., 1903. (Deutscher Auszug in: Schweiz. Fisch. Ztg., 11, 1903.)

33. —— *L'évolution des Ténias et en particulier de la larve des Ichthyoténias.* Arch. sc. phys. et nat., 4me pér., 16, 1903.

34. —— *Recherches sur la nourriture de quelques Salmonides. (La nourriture de la Palée et de la Bondelle.)* Bull. suisse de pêche et pisc., 1905.

35. —— *La distribution faunistique et géographique des Cestodes d'oiseaux.* Bull. Soc. neuch. sc. nat., 36, 1908/09.

36. —— *Triaenophorus robustus Olsson dans les lacs de Neuchâtel et de Bienne.* Ibid., 36, 1908/09.

37. —— *Maladies de poissons.* Bull. suisse de pêche et de pisc., 1909.

38. —— *Cestodes.* In: *Catalogue des Invertébrés de la Suisse*, 17, 1926.

39. —— *Trematodes.* In: *Handbuch der Zoologie* (W. KÜKENTHAL), 1928.

40. Fuhrmann, O. *Cestoidea.* In : *Handbuch der Zoologie* (W. Kükenthal), 1931.

41. Gams, H. *Aus der Geschichte der Flora und Fauna am Bodensee.* Schr. Ver. Gesch. d. Bodensees, 53, 1924.

42. —— *Krankheiten der Forelle.* Samml. fisch. Zeitfragen, 20, 1930.

43. Gruber, A. *Ein neuer Cestodenwirt.* Zool. Anz., 1878.

44. Gurley, R. R. *On the Classification of the Myxosporidia, a Groupe of Protozoan Parasites Infesting Fishes.* Bull. U. S. Fish. Comm., 1891.

45. —— *The Myxosporidia or Psorosperms of Fishes and the Epidemies produced by them.* Rep. U. S. Comm. Fish., 1892.

46. Hausmann, L. *Ueber Trematoden der Süsswasserfische.* Rev. suisse de Zool., 5, 1897.

47. Heitz, F. A. *Salmo salar L., seine Parasitenfauna und seine Ernährung im Meer und im Süsswasser.* Arch. f. Hydr. u. Planktonk., 1917.

48. Hjortland, A. L. *On the Structure and Life History of an adult Triaenophorus robustus.* Journ. of Paras., 15, 1928.

49. Hofer, B. *Handbuch der Fischkrankheiten.* München, 1904.

50. Hofer, J. *Notizen über die Fischfauna des Kantons Tessin.* Beilage z. Schweiz. Fisch. Ztg., 3, 1895.

51. —— *Nachtrag zu den Notizen über die Fischfauna des Kantons Tessin.* Ibid., 6, 1898.

52. —— *Sporozoenkrankheiten bei Coregonen.* Ibid., 22, 1914.

53. —— *Parasiten der Winteralbeli.* Ibid., 23, 1915.

54. Huitfeldt-Kaas, H. *Fiskeribiologiske Undersökelser i Vande i Trondhjemsamterne.* Kgl. Norske Vid. Selskabs Skrift, 14, 1912.

55. —— *Ferskvandfiskenes Utbredelse og invandring i Norge.* Kristiania, 1918.

56. —— *Cyathocephalus truncatus Pall. als Ursache von Fisch-Epizootien.* Nyt. Mag. Naturv., 65, 1927.

57. Janicki, C. *Neue Studien über postembryonale Entwicklung und Wirtswechsel bei Bothriocephalen. I. Triaenophorus nodulosus (Pall.).* Corr. bl. Schweiz. Aerzte, 1918.

58. —— *Neue Studien über postembryonale Entwicklung und Wirtswechsel bei Bothriocephalen.* II. *Die Gattung Ligula.* Ibid., 1919.

59. Järvi, T. H. *Ueber die Arten und Formen der Coregonen s. st. in Finnland.* Act. zool. Fenn., 5, 1927.

60. —— *Die kleine Maräne, Coregonus albula L., als Zwischenwirt des Dibothriocephalus latus in den Seen Nord-Tawastlands.* Medd. Soc. Faun. et Flor. Fenn., 35.

61. Kathariner, L. *Die Gattung Gyrodactylus v. Nordm.* Arb. zool. zoot. Inst. Würzburg, 10, 1893.

62. —— *Ueber das Vorkommen von Gyrodactylus im Salzwasser*, 1899.

63. Kessler, K. *Materialien zur Kenntnis des Onegasees.* Arb. l. Vers. russ. Naturf. in St. Petersburg, 1868.

64. Kraemer, A. *Ueber den inneren Bau der Taenien der Süsswasserfische.* Zool. Anz., 1891.

65. —— *Beiträge zur Anatomie und zur Histologie der Cestoden der Süsswasserfische.* Ztschr. f. wiss. Zool., 53, 1892.

66. Kudo, R. *Studies of Myxosporidia: Synopsis of Genera and Species of Myxosporidia.* III. Biol. Monog., 5, 1919.

67. Kulmatycki, W. J. *Studien an Coregonen Polens.* Arch. d'Hydr. et d'Icht., I-II, 1926/27.

68. Kulwiec, Z. *Untersuchungen an Arten des Genus Dactylogyrus Diesing.* Bull. Acad. Pol. Cl. Sc. Math. et Nat., Ser. B, 1927.

69. Lampert, C. *Das Leben der Binnengewässer.* Leipzig, 1925.

70. Lang, K. *Faunistisch-ökologische Untersuchungen in einigen seichten oligothrophen bez. distrophen Seen in Südschweden.* Lunds Univ. Arsskr., N.F., 27, 1931.

71. Largariolli, V. *I parassiti esterni ed interni di alcune specie di pesci viventi nel Benaco.* Ann. Alp. Tridentini, 1898.

72. La Rue, G.-L. *A Revision of the Cestode Family Proteocephalidae.* Ill. Biol. Monog. I, 1914-15.

73. Lehmann, C. *Trutta iridea, ein Wirtstier für Ergasilus sieboldi Nordm.* Zool. Anz., 69, 1926.

74. —— *Ergasilus surbecki, ein neuer Parasit für die kleine Maräne (Coregonus albula).* Schr. phys. oek. Ges. Königsberg, 1926.

75. Levander, K. M. *Om larva af Dibothriocephalus latus (L.) hos insjölax.* Medd. Faun. et Flor. Fenn., 1905/06.

76. —— *Beobachtungen über die Nahrung und die Parasiten der Fische des finnischen Meerbusens.* Finnl. hydr.-biol. Unters., 5, 1909.

77. Levander, Palmén und Luther. *Förkomsten af en Myxosporidium art i muskulaturen hos sikar.* Ibid., 24, 1901.

78. Levinson, G. M. R. *Bidrag til Kundskab om Grönlands Trematodfauna.* K. D. Vid. Selsk. Forhdl., 1881.

79. Linstow, O. v. *Compendium der Helminthologie.* Hannover, 1878.

80. —— *Nachtrag zum Compendium der Helminthologie.* Ibid., 1889.

81. —— *Ein Beitrag zur Kenntnis der Fischtaenien. Ueber den Bau und die Entwicklung von Taenia longicollis.* Jen. Ztschr. Nat., 25. N.F., 18, 1890.

82. Linstow, O. v. *Entozoa des Zoologischen Museums der Kais. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg.* I. Bull. Acad. Imp. Sciences, St. Petersbourg, 15, 1901.

83. —— *Id.* II. Ann. Mus. Zool. Acad. Imp. Sciences, St. Pétersbourg, 8, 1903.

84. —— *Neue Helminthen.* Ctbl. Bakt., 37, 1904.

85. —— *Parasitische Nematoden.* In: Brauer, A.: *Die Süsswasserfauna Deutschlands*, 15, 1909.

86. Linton, E. *Notes on Cestode Parasites of Fishes.* Proc. U.S. Nat. Mus., 20, 1897.

87. —— *Parasites of the Woods' Hall Region.* Bull. U.S. Fish. Comm., 1899.

88. —— *Notes on the Distribution of Entozoa of North American Marine Fishes.* Proc. Int. Zool. Congr. Boston, 1907.

89. Lönnberg, E. *Bidrag till kännedomen om i Sverige förekommende Cestoda.* Bih. K. Sc. Vet. Akad. Handl., 14, 1889.

90. —— *Anatomische Studien über skandinavische Cestoden.* Ibid., 24, 1891.

91. —— *Ueber eine neue Tetrabothrium-Species und die Verwandtschaftsverhältnisse der Ichthyotaenien.* Ctbl. Bakt. 15, 1894.

92. —— *Die Cestoden der Hamburger Magalhaensischen Sammelreise.* Hamburg, 1896.

93. Lühe, M. *Untersuchungen über die Bothriocephalen mit marginalen Genitalöffnungen.* Ztsch. wiss. Zool., 68, 1900.

94. —— *Geschichte und Ergebnisse der Echinorhynchen-Forschung bis auf Westrumb* (1821). Zool. Ann., 1904.

95. —— *Ueber Ostpreussens Helminthenfauna.* Schr. phys.-ökon. Ges. Königsberg, 47, 1906.

96. —— *Parasitische Plattwürmer.* In: Brauer, A.: *Die Süsswasserfauna Deutschlands*, 17 u. 18, 1909-10.

97. —— *Acanthocephalen.* Ibid., 16, 1911.

98. Lundberg, R. *Om Svenska Insjöfiskarnas Utbredning.* Medd. kongl. Landtbruksstyrelsen, 10, 1899.

99. Lunel, G. *Parasites et vers intestinaux des poissons du Léman.* Bull. Soc. vaud. sc. nat., 16, 1879-80.

100. Luther, M. A. *Anteckningar rörande fiskfauna i Keitele sjö och nagra smärre vatten i dess omgifning.* Fisk. f. Finland, 1902.

101. —— *Ueber Triaenophorus robustus Olsson und Henneguya zschokkei Gurley als Parasiten von Coregonus albula aus dem See Sapsojarvi.* Medd. Soc. Faun. et Flor. Fenn., 1909.

102. Marshall, W. S. and Gilbert, N. C. *Notes on the Food and Parasites of some Fresh-water Fishes from the Lakes at Madison.* Rep. U.S. Bureau of Fish., 1904.

103. Matz, F. *Beiträge zur Kenntnis der Bothriocephalen.* Arch. f. Nat., 1892.

104. Meggitt, F. J. *The Structure and Life-history of a Tapeworm (Ichthyotaenia filicollis* Rud.), *Parasitic in the Stickle-back.* Proc. Zool. Soc. London, 1914.

105. Michajlew, W. *Les adaptations graduelles des Copépodes comme premiers hôtes intermédiaires de Triaenophorus nodulosus Pall.* Ann. d. Paras., 10, 1932.

106. M'Intosh, C. *Notes on the Food and Parasites of the Salmo salar of the Tay.* Jour. Linn. Soc., 7, 1863.

107. Mola, P. *Die Parasiten des Cottus gobio L. Beitrag zur helminthologischen Fauna der Teleostei.* Ctbl. Bakt., I, 65, 1912.

108. Monti, R. *La Limnologia del Lario in relazione al ripopolamento delle acque ed alla pesca.* Roma, 1924.

109. —— *Indagini limnologiche.* Boll. pesca. pisc. idr., 5, 1929.

110. —— *L'ampiezza delle variazioni presentate dai coregoni italiani.* Arch. zool. ital. 15. 1930.

111. —— *La genetica dei coregoni italiani e la loro variabilità in relazione coll' ambiente.* Arch. zool. ital., 18, 1933.

112. Mühling, P. *Studien aus Ostpreussens Helminthenfauna.* Zool. Anz., 1898.

113. —— *Die Helminthenfauna der Wirbeltiere Ostpreussens.* Arch. f. Naturg., I, 1898.

114. Neresheimer, E. *Studien über Süsswasserlernaeopodiden.* Ber. Bay. Biol. Versuchst. München, 1909.

115. —— *Die parasitischen Copepoden.* In: Brauer, A.: *Die Süsswasserfauna Deutschland,* 11, 1909.

116. Nordquist, O. *Some Biological Reasons for the Present Distribution of Freshwater-Fishes in Finland.* Fennia, 20, 1903.

117. Nufer, W. *Die Fische des Vierwaldstättersees und ihre Parasiten.* Luzern, 1905.

118. Nybelin, O. *Anatomisch-systematische Studien über Pseudophyllideen.* Göteborgs Kgl. Vet. och Vitt. Samh. Handl., 26, 1922.

119. —— *Zur Helminthenfauna der Süsswasserfische Schwedens. I. Phyllodistomum.* Ibid., 31, 1926.

120. Odenwall, J. *Fiskfaunan i Lappajärvi Sjö.* Act. Soc. Faun. et Flor. Fenn., 56, 1927.

121. Oekland, F. *Land- und Süsswasserfauna von Nowaja Semlja.* Norw. Exp. to Novaya Zemlya, 1921. Oslo, 1928.

122. Olsson, P. *Entozoa iaktagna hos Skandinaviska hafsfiskar.* I. Lunds Univ. Arsskr., 3, 1867.

123. —— *Entozoa iaktagna hos Skandinaviska hafsfiskar.* II. Ibidem, 4, 1868.

124. —— *Bidrag till Skandinaviens Helminthfauna.* I. Kgl. Vet. Akad. Handl., 14, 1875.

125. —— II. Ibid., 25, 1893.

126. Pappenheim, P. *Pisces, Fische.* In Brauer, A.: *Die Süsswasserfauna Deutschlands*, 1, 1909.

127. Pax, F. *Die Tierwelt Schlesiens.* Jena, 1921.

128. Prenant, A. *Recherches sur les vers parasites des poissons.* Bull. Soc. Sc. Nancy, S. II, 7, 1886.

129. Rauther, M. *Ueber die Zusammensetzung und Herkunft der Fischfauna Württembergs, einschliesslich des Bodensees.* Bl. f. Aquarien- u. Terrarienk., 32, 1921.

130. Riggenbach, E. *Bemerkungen über das Genus Bothriotaenia Raillet.* Ctbl. Bakt., I, 20, 1896.

131. —— *Das Genus Ichthyotaenia.* Rev. suisse de Zool., 4, 1896.

132. Saint-Remy, G. *Synopsis des Trématodes monogénèses.* Rev. biol. Nord. France, 4, 1891-92.

133. —— *Complément du Synopsis des Trématodes monogénèses.* Arch. d. Paras., 1, 1898.

134. Scheffelt, E. *Die Coregonen.* Der Naturforscher, 1928-29.

135. Scheuring, L. *Bamdwurminfektion bei Forellen.* Allg. Fisch. Ztg., 1919.

136. —— *Ein neuer Fund von Triaenophorus robustus Olsson.* Zool. Anz., 52, 1921.

137. —— *Beobachtungen zur Biologie des Genus Triaenophorus und Betrachtungen über das jahreszeitliche Auftreten von Bandwürmern.* Ztschr. Paras., 2, 1929.

138. Schneider, G. *Ichthyologische Beiträge.* II. Act. Soc. Faun. et Flor. Fenn., 21, 1901.

139. —— *Nagra statistiska meddelanden angaende parasita i fiskar fran Finlands södra skärgard.* Fisk. f. Finland, 1901.

140. —— *Ueber die in den Fischen des finnischen Meerbusens vorkommenden Endoparasiten.* Act. Soc. Faun. et Flor. Fenn., 22, 1902.

141. Schneider, G. *Das Vorkommen der Larve des Bandwurmes Bothriotaenia proboscidea Batsch im Magen und Darm von Ostseehäringen.* Sitzb. Ges. nat. Frde. Berlin, 1, 1902.

142. —— *Ueber zwei Endoparasiten aus Fischen des finnischen Meerbusens.* Medd. Soc. Faun. et Flor. Fenn., 29, 1903.

143. —— *Beiträge zur Kenntnis der Helminthenfauna des finnischen Meerbusens.* Acta Soc. Faun. et Flor. Fenn., 26, 1903.

144. —— *Zur Fischkunde in den Ostseeprovinzen.* Korrbl. Naturf. Ver. Riga, 1904.

145. —— *Die Ichthyotaenien des finnischen Meerbusens.* Festschr. f. Palmén. Helsingfors, 1905.

146. Schor. *Contribution à l'étude du Bothriocephalus latus Brems. et de sa distribution dans le canton de Vaud.* Thèse. Lausanne, 1902.

147. Smolian, K. *Merkbuch der Binnenfischerei.* Berlin, 1920.

148. Stafford, J. *Trematodes from Canadian Fishes.* Zool. Anz., 27, 28, 1904-05.

149. Stiles, C. W. and Hassall, A. *A Preliminary Catalogue of the Parasites contained in the Collections of the U.S. Bureau of Animal Industry.* Vet. Mag., 1894.

150. Stossich, M. *Brani di Elmintologia tergestina.* Boll. Soc. Adriat. Sc. nat., 9, 1886.

151. —— *I Distomi dei pesci marini e d'acqua dolce.* Progr. ginn. comunale Trieste. 1886.

152. —— *Elminti veneti raccolti dal Dr. Alessandro conte de Ninni.* Boll. Soc. Adr. Sc. nat, 10, 1890.

153. —— *Saggio di una Elmintologia di Trieste e provincie contermini.* Trieste, 1898.

154. Schuberg, A. u. Schröder, A. *Myxosporidien aus dem Nervensystem und der Haut der Bachforelle.* Arch. f. Protistenk., 6, 1905.

155. Surbeck, G. *Eine auffallende Parasitenhäufung bei Coregonen.* Schweiz. Fisch. Ztg., 18, 1910.

156. —— *Eine grosse Sporocyste von Henneguya zschokkei.* Ibid., 19, 1911.

157. —— *Ueber eine eigenartige Form des Auftretens von Henneguya zschokkei Gurley.* Ibid., 21, 1913.

158. —— *Beobachtungen und Untersuchungen an Sandfelchen (C. schinzii helveticus var. bodensis Fat. = C. fera Jur.) des Bodensees.* Ibid., 24, 1916.

159. —— *Beitrag zur Kenntnis der schweizerischen Coregonen.* Festschr. f. Zschokke. Basel, 1912.

160. —— *Untersuchungen an Blaufelchen des Bodensees während der Laichzeit* 1921. Schweiz. Fisch. Ztg., 30, 1922.

161. SURBECK, G. *Untersuchungen an Gangfischen (C. macrophthalmus Nüss.) des Bodensees (Obersees).* Ibid., 1925.

162. —— *Weitere Untersuchungen an Gangfischen (C. macrophthalmus Nüss.) des Bodensees.* Ibid., 36, 1928.

163. —— *Untersuchungen an Gangfischen (C. macrophthalmus Nüss.) des Untersees.* Ibid., 1929.

164. —— *Untersuchungen an Gangfischen (Coregonus macrophthalmus Nüss.) des Untersees.* Ztschr. f. Hydr., 1931.

165. THIENEMANN, A. *Die Entstehung einer neuen Coregonenform in einem Zeitraum von vierzig Jahren.* Zool. Anz., 38, 1911.

166. —— *Die Silberfelchen des Laacher Sees. Die Ausbildung einer neuen Coregonenform in einem Zeitraum von 40 Jahren.* Zool. Jhrb. Syst., 32, 1912.

167. THIENEMANN, A. *Die Unterschiede zwischen der grossen Maräne des Madüsees und des Selentersees.* Zool. Anz., 48, 1916.

168. —— *Weitere Untersuchungen an Coregonen.* Arch. f. Hydr., 13, 1922.

169. —— *Die Süsswasserfische Deutschlands. Eine tiergeographische Skizze.* Stuttgart, 1925.

170. —— *Die Bedeutung des Laacher Sees für die Tierkunde und Seenkunde.* Natur u. Heimat., 1926.

171. —— *Coregonen aus dem Ladogasee.* Vam. Iulk. Osa 6 u. Arch. f. Hydr., 1927.

172. —— *Ueber die Coregonen des Comersees.* Arch. f. Hydr., 19, 1928.

173. —— *Die Felchen des Laacher Sees.* Zool. Anz., 75, 1928.

174. —— *Ueber die Edelmaräne und die von ihr bewohnten Seen (Coregonus lavaretus forma generosus Peters).* Arch. f. Hydr., 19, 1928.

175. TOSH, J. R. *On the Internal Parasites of the Tweed Salmon.* Ann. Mag. Nat. Hist., 16, 1906.

176. VALIKANYAS, J. *Kotimaisten gleisten claintieteelisten kokoelmien kasvuv.* 1928-29. Mem. Soc. Faun. et Flor. Fenn., 5, 1928-29.

177. VAN CLEAVE, H. J. *Acanthocephala from the Illinois River, with Descriptions of Species and a Synopsis of the Family Neochinorhynchidae.* Contr. Zool. Lab. Univ. Ill., 7, 1920.

178. —— *Acanthocephala.* Report of the Canadian Arctic Expedition. Ottawa, 1920.

179. VOIGT, M. u. ZACHARIAS, O. *Beiträge zur Kenntnis des Vorkommens von Fischparasiten in den Plöner Gewässern.* Forsch. Ber. Biol. Stat. Plön., 10, 1902.

180. WAGLER, E. *Der Blaufelchen des Bodensees (Coregonus wartmanni Bloch). Versuch einer Monographie.* Int. Rev., 18, 1927.

181. —— *Die Coregonen in den Seen des Voralpengebiets.* Ibid., 26, 1932.

182. WAGNER, O. *Ueber den Entwicklungsgang einer Fischtaenie.* Zool. Anz., 46, 1915.

183. —— *Ueber die Taenien der Süsswasserfische.* Nat. Wochschr., 31, 1916.

184. —— *Ueber Entwicklungsgang und Bau einer Fischtaenie (Ichthyotaenia torulosa Batsch).* Jen. Ztschr. f. Naturw., 55, 1917.

185. WARD, H. B. *Some Notes on the Biological Relations of Fish Parasites of the Great Lakes.* Publ. Nebr. Acad. Sc., 4, 1893.

186. —— *Studies from the Zoological Laboratory of the University of Nebraska.* Rep. of the Zool., 28, 1898.

187. —— *The Influence of Hibernation and Migration on Animal Parasites.* Proc. Int. Zool. Congr. Boston, 1907.

188. —— *Internal Parasites of the Sebago Salmon.* Bull. Bureau of Fish., 28, 1908.

189. —— *Some Points in the Migration of the Pacific Salmon as shown by its Parasites.* Stud. Zool. Lab. Univ. Nebr., 92, 1908.

190. —— *Notes on North American Myxosporidia.* Jour. Paras., 6, 1919.

191. WEGENER, G. *Die Ektoparasiten Ostpreussens.* Königsberg, 1910.

192. WISNIEWSKI, L. W. *Zur postembryonalen Entwicklung von Cyathocephalus truncatus Pall.* Zool. Anz., 98, 1932.

193. —— *Cyathocephalus truncatus Pallas, ein Fischparasit aus dem Vrelo Bosne.* Fisch. Bl. Sarajevo, 1932.

194. WOLF, E. *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von Cyathocephalus truncatus Pallas.* Zool. Anz., 30, 1905.

195. WÜLKER, G. *Nematodes.* In: SCHULZE, P.: *Biologie der Tiere Deutschlands*, 8, 1924.

196. WRIGHT, R. R. *Contributions to American Helminthology. No. 1.* Proc. Can. Inst. N.S., 1, 1879.

197. ZACHARIAS, O. *Das Vorkommen von Distomencysten in Coregonus.* Ctbl. Bakt., 1892.

198. —— *Mitteilung über gelegentlich aufgefundene Parasiten der Fischfauna von Plön.* Plöner Forsch. Ber., 10, 1903.

199. ZANDT, F. *Fischparasiten des Bodensees.* Ctbl. Bakt., I, 92, 1924.

200. —— *Untersuchungen an Gangfischen (Coregonus macrophthalmus Nüss.) des Konstanzer Fischwassers.* Bad. Fisch. Ztg., 1928.

201. ZOGRAF, N. *La pêche et la pisciculture en Russie.* Bull. Soc. d'aq. et de pêche, 7, 1895.

202. ZSCHOKKE, F. *Recherches sur l'organisation et la distribution faunistique des vers parasites des poissons d'eau douce.* Arch. d. Biol., 1884.

203. Zschokke, F. *Die Parasiten unserer Süsswasserfische.* In: Zacharias, O.: *Das Tier- und Pflanzenleben des Süsswassers.* Leipzig, 1891.

204. —— *Die Parasitenfauna von Trutta salar.* Ctbl. Bakt., 10, 1891.

205. —— *Die Parasitenfauna der aplacentalen Säugetiere.* Zool. Anz., 19, 1896.

206. —— *Zur Faunistik der parasitischen Würmer der Süsswasserfische.* Ctbl. Bakt., 19, 1896.

207. —— *Myxobolus bicaudatus n. sp., ein Parasit der Coregoniden des Vierwaldstättersees.* Mitt. Nat. Ges. Luzern, 1896-97.

208. —— *Die Myxosporidien in der Muskulatur der Gattung Coregonus.* Zool. Anz., 21, 1898.

209. —— *Die Myxosporidien der Gattung Coregonus.* Ctbl. Bakt., 23, 1898.

210. —— *Neue Studien an Cestoden südamerikanischer Säugetiere.* Ztschr. wiss. Zool., 65, 1899.

211. —— *Die Cestoden südamerikanischer Beuteltiere.* Zool. Anz., 27, 1904.

212. —— *Moniezia diaphana n. sp., ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der Cestoden aplacentaler Säugetiere.* Ctbl. Bakt., 44, 1907.

213. —— *Die Tierwelt des Kantons Tessin.* Basel, 1928.

214. Zschokke, F. u. Heitz, A. *Entoparasiten aus Salmoniden von Kamtschatka.* Rev. suisse de Zool., 22, 1914.

215. Zunker, M. *Cestoda.* In Schulze, P.: *Biologie der Tiere Deutschlands*, 21, 1926.

* * *

216. Jääskelainen, P. *Ueber die Nahrung und die Parasiten der Fische im Ladogasee.* Helsingfors, 1921.

217. Freidenfeldt, T. *Morphologisch-systematische Bemerkungen über Ergasilus sieboldii v. Nordm. nebst vorläufigen Mitteilungen über die Lebensgeschichte des Tieres.* Lund, 1910.

218. Gaschott, O. *Krankheiten der Forelle.* Sammlung fischereilicher Zeitfragen, Heft 20, 1930.

219. —— *Krankheiten des Karpfens.* Ibid., Heft 21, 1931.

220. —— *Einige in Deutschland wenig bekannte oder neue Fischerkrankungen.* Rev. ges. Hydrobiol. Hydrographie. Bd. 26, 1932.

221. v. Ihering. *Die Helminthen als Hilfsmittel zoogeographischer Forschung.* Zool. Anz., 1902.

222. Zschokke, F. *Marine Schmarotzer in Süsswasserfischen.* Verhdlg. Naturf. Ges. Basel, Bd. 16, 1903.

Tome 40, nº 33. — Décembre 1933.

Polychaeten als Parasiten der Laichgallerten von Loligo

von

H. HARANT und **L. JECKLIN**
Montpellier Basel

Wir hatten diesen Sommer während eines Aufenthaltes im zoologischen Laboratorium von Banyuls-sur-Mer das Glück, Laichablagen von *Loligo vulgaris* Lam. zu erhalten, die von einem Polychäten aus der Familie der Capitelliden bewohnt waren. Professor Dr. Augener (Hamburg), Spezialist für Polychäten, dem wir die Würmer einsandten, bestimmte sie als Männchen von *Capitomastus minimus* Langerhans; doch schrieb er uns: « sie weichen von der sehr alten Beschreibung dieser Art etwas ab, da sie in jeder Gruppe der Armatur zwei starke Hacken haben. Nach Langerhans sollen sie nur einen besitzen ».

Capitomastus minimus wurde in Neapel in den « Fonds coralligènes » gefunden, und vom faunistischen Standpunkt aus ist dessen Entdeckung in Banyuls neu. Wie man aus der Mitteilung von Prof. Augener ersieht, handelt es sich dabei vielleicht um eine neue Art.

Die Embryonen der Laichablage, in der diese Polychäten gefunden wurden, befanden sich auf Stadium XVIII nach Naef. Befallene und normale jüngere Gallerten wurden zusammen in ein Gefäss zur weiteren Entwicklung gebracht und dabei konnte festgestellt werden, dass die Würmer auch imstande waren, sich in jüngeren Gelegen anzusiedeln.

Parasitierte Laichgallerten wurden auf ihre Struktur hin untersucht.[1] Zu diesem Zwecke schnitten wir auf dem Gefriermikrotom die Eipatrone längs und quer. Es ergab sich, dass die Aussenhülle

[1] Ueber den Bau der normalen Laichgallerte wird L. Jecklin später ausführlich berichten.

stets stark zerrissen war, wie dies auch bei Normalgallerten oft der Fall ist. Eine Laichgallerte zeigte ferner eine Oeffnung am Vorderpol und zwei seitliche Löcher, die durch die Tätigkeit von *Capitomastus* entstanden waren und tief in das Innere des Eigeleges führten. Die gewickelte Nidamentgallerte war an einigen Stellen durchbohrt und ihre Schichtung auseinandergezerrt, sodass die Laichgallerte viel durchsichtiger und aufgequollener als normalerweise aussah. Durch diese Zerrungen wurden die Eier mit der sie umgebenden Oviduktgallerte auseinandergerissen. Eine Durchbohrung des sehr festen Chorions, das den Embryo umgibt, wurde nicht beobachtet. Wären die Würmer dazu imstande, so müssten die Embryonen absterben, da in jüngeren Entwicklungsstadien das Meerwasser für sie sehr toxisch wirkt (vergl. S. Ranzi 1931).

Es handelt sich bei den gefundenen Polychäten also nicht um einen Parasiten der Loligoembryonen, sondern ihrer Eihüllen. Da diese für die Ernährung der Embryonen offenbar keine wesentliche Rolle spielen, konnten die Embryonen parasitierter Gelege normal ausschlüpfen.

Interessant ist es aber, dass die Gallerthüllen, die stets als Schutz (vergl. Vialleton 1885, Ussov 1881) für den Embryo angesehen wurden, diesen Würmern zugänglich sind. Offenbar besitzt *Capitomastus minimus* ein Enzym, das imstande ist, diese Gallerthüllen zu verdauen. Parasiten der Eihüllen decapoder Cephalopoden waren bis jetzt völlig unbekannt.

LITERATUR.

1923, 1928. A. Naef. *Die Cephalopoden.* I. Teil, Bd. I u. II. In: Fauna e Flora del Golfo di Napoli.

1931. S. Ranzi. *Sviluppo di parti isolate di embrioni di Cefalopodi.* Publ. Staz. Zool. Nap., Vol. XI.

1881. M. Ussov. *Untersuchungen über die Entwicklung der Cephalopoden.* Arch. de Biologie, Tome II.

1885. L. Vialleton. *Sur la fécondation chez les Céphalopodes.* C. R. Acad. Sc. Paris, T. 101.

Tome 40, nº 34. — Décembre 1933.

PROF. DR. E. HANDSCHIN
STUDIENREISE AUF DEN SUNDAINSELN UND IN NORDAUSTRALIEN.
1930-1932.

Note sur les parasites de *Lyperosia exigua* de Meij.

par

Ch. FERRIÈRE

Londres.

Avec 2 figures dans le texte.

Lors de ses recherches sur la biologie de la « Buffalo Fly », *Lyperosia exigua* de Meij., à Java et dans le nord de l'Australie, M. le prof. Dr Ed. HANDSCHIN et ses assistants, G. L. WINDRED et T. G. CAMPBELL, obtinrent un certain nombre d'Hyménoptères parasites qui me furent envoyés pour étude.

Les deux plus importantes espèces, *Spalangia sundaica* Grah. et *Sp. orientalis* Grah., ont été étudiées et décrites par Miss L. F. GRAHAM. Nous n'avons pas eu connaissance de la première de ces espèces, mais avons vu des exemplaires de la seconde, dont nous dirons quelques mots. A côté de ces *Spalangia*, la collection comprend quatre espèces de Java, dont un nouvel Encyrtide, et une espèce d'Australie, un Diapriide, que nous décrivons aussi comme espèce nouvelle.

Famille ENCYRTIDAE.

1. *Tachinaephagus giraulti* Johnston et Tiegs.

Syn. *Australencyrtus giraulti* Johns. et T.
Stenoterys fulvoventralis Dodd.

Les descriptions de *A. giraulti* de JOHNSTON et TIEGS [1] et de *S. fulvoventralis* données par DODD [2] et par NEWMANN et ANDRE-

[1] Proc. R. Soc. Queensland, 33, 1931, p. 118, fig.
[2] In FROGGATT, Agric. Gaz. N.S.W., 32, 1921, p. 730, fig.

WARTHA [1] sont tout à fait semblables et se rapportent sans aucun doute à la même espèce. FROGGATT avait déjà entrevu cette synonymie, lorsqu'à propos de *S. fulvoventralis* Dodd il dit, en note (*loc. cit.*, p. 728): " This species is identical, I believe, with the species described by Prof. H. JOHNSTON and Mr. O. W. TIEGS under the name of *Australencyrtus giraulti.*" Enfin, HARDY [2] indique, sans commentaire, la synonymie des genres *Australencyrtus* et *Tachinaephagus*.

Il est certain que *T. giraulti* J. et T. est très voisin de *T. zealandicus* Ashmead (= *australiensis* Girault), dont il semble ne différer que par la teinte plus foncée du dos du thorax (pas vert métallique), le scape plus mince (pas " somewhat compressed ") et les derniers articles du funicule plus longs (subcarrés et non plus larges que longs).

Les exemplaires de Java sont de plus petite taille (1,1-1,2^{mm}) et de teinte plus foncée que les individus d'Australie. Le dessus du thorax et de l'abdomen sont entièrement noir brillant avec reflets métalliques pourprés, les mésopleures sont d'un brun foncé, plus clair vers la base et le bout. Pour le reste, ils sont identiques aux descriptions de JOHNSTON et de DODD. Ils proviennent tous de Buitenzorg, 20 août 1929, élevés de *Lyperosia*, *Musca*, etc.

Cette espèce a été élevée en Australie de diverses Muscides (*Sarcophaga*, *Lucilia*, *Calliphora*, *Chrysomyia*); HARDY, NEWMANN et ANDREWARTHA ont montré que la ponte a lieu dans les larves et que l'adulte éclos des pupes. C'est la première fois que cette espèce est signalée en dehors de l'Australie.

2. *Cerchysius lyperosiae* sp. n.

♀ Tête noire, avec reflets verdâtres sur le vertex et le front; thorax rouge, avec une tache foncée plus ou moins nette sur le milieu du scutellum et quelques reflets verts au bout du scutellum; abdomen noir bronzé, avec reflets verdâtres vers la base. Antennes jaunes, le flagelle un peu brunâtre, couvert de cils blancs. Pattes jaune orangé, les fémurs médians et le bout des tibias médians légèrement brunâtres. Valves de la tarière noires.

Tête transversale; vertex large, finement chagriné, avec quelques

[1] Journ. Dep. Agric. West Australia, 7, 1930, p. 89.
[2] Queensland Agric. Journ., 22, 1924, p. 349.

gros points épars; ocelles en triangle isocèle, les latéraux très près des yeux; front chagriné, sans ponctuation, sauf une ligne de points le long du bord des yeux; visage enfoncé, aussi large que haut, faiblement surélevé entre les antennes; yeux grands, ovales; joues aussi longues que le tiers du diamètre des yeux, avec un sillon entre la base des yeux et le bord de la bouche; celle-ci large, les mandibules assez longues, avec 3 dents subégales au bout. Antennes insérées au niveau de la base des yeux; scape cylindrique, faiblement élargi au milieu, atteignant presque le niveau de l'ocelle antérieur; pédicelle allongé, aussi long que les 3/8 du scape; 1er article du funicule environ une fois et demi plus long que le pédicelle; 2me article plus court, de même longueur que le pédicelle, mais un peu plus large; les articles suivants de plus en plus courts, mais tous plus longs que larges; massue courte, peu épaissie, de trois articles, aussi longue que les deux articles précédents réunis.

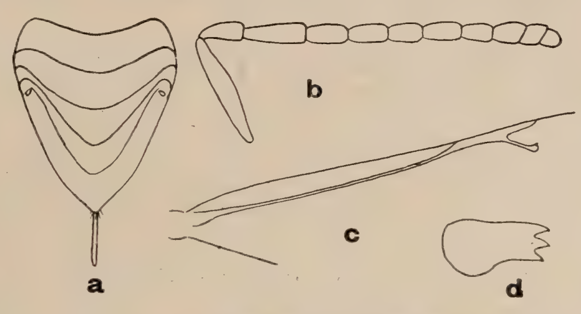


FIG. 1. — *Cerchysius lyperosiae* sp. n.
a) abdomen, *b*) antenne, *c*) nervures des ailes, *d*) mandibule.

Thorax allongé, le mésonotum aussi long que large, très finement chagriné, avec de petits points pilifères épars, sans trace de sillons parapsidaux; axilles et base du scutellum chagrinés comme le mésonotum, le bout du scutellum complètement lisse et luisant. Les axilles se touchent au milieu. Mésopleures lisses. Postscutellum étroit au milieu et caché sous le bout du scutellum, plus large sur les bords. Propodeum court, peu brillant, avec deux carènes médianes. Ailes grandes, dépassant le bout de l'abdomen, légèrement rembrunies; nervure marginale étroite et longue, environ 6 fois plus longue que large; nervures stigmale et postmarginale de même longueur, les deux plus courtes que la nervure marginale; au-dessous de la nervure marginale se trouve une ligne oblique dépourvue de cils, en deçà de laquelle les cils sont relativement longs et plus ou moins arrangés en lignes; au-delà de la ligne oblique, les

cils sont courts et serrés, avec 5 petits cils plus épais en face de la première rangée de longs cils; cils marginaux très courts. Pattes normales, les médianes plus longues que les postérieures, l'éperon des tibias aussi long que le métatarse.

Abdomen triangulaire, aussi long et aussi large à la base que le thorax. Tarière un peu plus longue que le 1/4 de l'abdomen; valves un peu épaissies.

Longueur: 2,2-2,3^{mm}.

Java, Pekalongan, 3 ♀, 17 mars 1930 (G. L. WINDRED).

Hôte: *Lyperosia exigua* de Meij.

Cette espèce diffère de toutes les espèces connues d'Australie, d'après les descriptions de GIRAULT, soit par la coloration, par la structure du thorax ou par la longueur relative des articles des antennes. Elle est surtout caractérisée par la teinte rougeâtre du thorax et la longueur du 1er article du funicule, qui est plus long que le pédicelle; par ce dernier caractère elle se rapproche de *C. robustus* Girault qui est cependant vert-bleuâtre, avec une tarière aussi longue que les 2/3 de l'abdomen. Elle est aussi voisine de l'espèce précédente et semble à première vue être un *Tachinaephagus*; elle s'en distingue cependant nettement par la proportion des articles des antennes, par la longueur plus grande de la nervure marginale et surtout par la présence d'une tarière proéminente.

Famille PTEROMALIDAE.

3. *Pachycrepoideus dubius* Girault.

Une seule femelle a été trouvée à Java, Buitenzorg, étiquetée: « mixed in BzA ».

Ce petit parasite des pupes de Muscides, décrit primitivement des Etats-Unis, a été acclimaté aux îles Hawaii, en Australie et aux îles Philippines. La présence d'une femelle à Java montre que son aire de dispersion est probablement fort étendue actuellement.

4. *Spalangia orientalis* Graham.

Nous avons pu voir trois femelles et deux mâles de cette espèce, provenant de Burnside Station, Brock's Creek, N. T., Australie (11 janvier 1932, T. G. Campbell).

Les *Spalangia* sont les ennemis les plus importants des Muscides, et une étude des espèces indo-australes serait de la plus grande

utilité. *S. orientalis* se rapproche beaucoup de *S. grotiusi* Girault, mais Miss GRAHAM a pu la comparer avec l'espèce de GIRAULT et l'a trouvée différente. *S. sundaica* Graham, de Java, semble, d'après la description, être voisin de *S. hirta* Hal. d'Europe. Elle en différerait par la présence d'une ligne de points aussi bien le long du bord antérieur que du bord postérieur du pronotum. *S. cameroni* Perkins, répandue à Hawaii et à Fiji, espèce bien distincte, est aussi parasite de *Lyperosia exigua* aux îles Salomon, d'après des exemplaires que nous avons identifiés à l'Imperial Institute of Entomology de Londres.

La « Buffalo Fly » est donc parasitée par trois espèces différentes de *Spalangia*, suivant les régions.

Famille EULOPHIDAE.

5. *Trichospilus pupivora* Ferrière.

De nombreux exemplaires ont été obtenus à Java, Buitenzorg, étiquetés: « BzF, 30 novembre 1929, G. L. WINDRED, Host unknown (Tachinid ?) ».

Ce petit Eulophide, reconnaissable à ses antennes de huit articles, avec deux articles au funicule, et à ses deux touffes de cils noirs situées sur les ailes antérieures vers le milieu de la nervure submarginale et la base de la nervure marginale, a été décrit d'après des exemplaires des Indes [1]. Il est très répandu dans la région indo-malaise, où il a été obtenu de chrysalides de Lépidoptères: *Nephantis serinopa* Meyr (Indes et Ceylan), *Thosea cervina* Walk., *Spodoptera mauritia* Boisd. (Ceylan), *Thirathaba* spp. (Malaisie, Java, Nouvelle Guinée); et de pupes de *Tachinides*, parasites de *Nacoleia* sp. (Ceylan). Les exemplaires de Buitenzorg proviennent sans doute aussi d'une pupe de Tachinide; on ne sait si cette espèce peut aussi attaquer les pupes de Muscides.

Famille DIAPRIIDAE.

6. *Phaenopria fimicola* sp. n.

♀♂. Corps noir; antennes de la femelle brunes, base du scape un peu jaunâtre, massue brun-noir; celles du mâle brun foncé, scape

[1] Bull. Ent. Research, XXI, 1930, p. 358.

et pédicelle rougeâtres; pattes et pétiole de l'abdomen rougeâtres, fémurs et milieu des tibias brun foncé.

♀. Tête globuleuse, vue d'en haut un peu plus longue que large, lisse et brilante. Ocelles petits, peu visibles; yeux arrondis, situés en avant près de la base des antennes. Antennes insérées sur une proéminence frontale, de 12 articles; scape allongé, atteignant le haut de la tête; pédicelle environ deux fois plus long que large; les articles 1 à 7 du funicule très petits, plus étroits que le pédicelle, le premier un peu plus long que large, les suivants arrondis, le septième un peu plus large que long; massue brusquement élargie, de trois articles, presqu'aussi longue que le funicule, premier article de même forme que le septième du funicule, mais plus de deux fois plus long et plus large, deuxième article subcarré, troisième ovoïde, plus long que large.

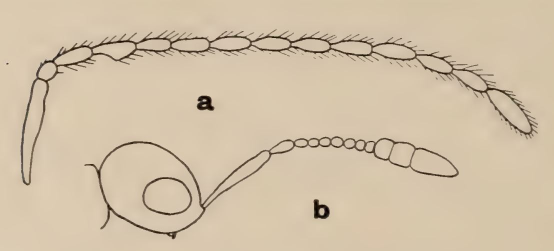


Fig. 2. — *Phaenopria fimicola* sp. n. *a*) antenne ♂, *b*) tête et antenne ♀.

Thorax un peu plus étroit que la tête, en ovale allongé, lisse et luisant; pronotum couvert d'une collerette de cils blancs; mesonotum plus long que large, sans sillons parapsidaux; scutellum presque plat dessus, séparé du mesonotum seulement par un fin sillon; segment médian couvert de courts cils blancs. Ailes dépassant un peu le bout de l'abdomen, très légèrement et uniformément enfumées, presque hyalines; la nervure marginale un peu plus longue que large, située environ au tiers de la longueur de l'aile. Cils marginaux courts. Abdomen étroit, pointu en arrière, aussi long environ que la tête et le thorax ensemble; pétiole petit, couvert de cils blancs; deuxième segment grand, allongé, lisse et luisant.

♂. Semblable à la femelle, dont il ne diffère que par l'abdomen un peu plus court et moins pointu en arrière, le pétiole un peu plus grand, et la forme des antennes. Celles-ci sont presqu'aussi longues que le corps, de 14 articles, le scape plus mince et plus allongé, le pédicelle petit, arrondi, le troisième article des antennes environ deux fois plus long que large, le quatrième de même longueur, mais courbé et un peu élargi au bout d'un côté; les

articles 5 à 13 de même épaisseur et de longueur sensiblement égale entr'eux, le quatorzième un peu plus long que le précédent. L'unique mâle est légèrement plus grand que la femelle.

Longueur: ♀ 1^{mm}; ♂ $1^{mm}.3$.

N. Australie, Burnside Station, (T. G. CAMPBELL).

Holotype ♀: Brock's Creek, N. T., 11 janvier 1932, « taken from dung containing larvae ».

Allotype ♂: Collin's Paddock, 14 janvier 1932, « taken under dung in field ».

Deux autres espèces de *Phaenopria* Ashm. ont déjà été décrites d'Australie, *P. semicastanea* Dodd [1] et *P. globiceps* Dodd [2]. Chez ces deux espèces, les articles des antennes sont plus allongés, le premier article du funicule environ deux fois plus long que large et les suivants se racourcissent progressivement jusqu'au septième qui est aussi large ou plus large que long. Par la forme si caractéristique des antennes de la femelle, *P. fimicola* se rapproche, d'après la monographie de KIEFFER [3], de *P. virginica* Ashm. et de *P. magniclava* Ashm., d'Amérique.

Au point de vue biologique, les *Phaenopria* sont sans doute tous parasites de Diptères; mais on ne connait encore l'hôte que d'une seule espèce, *P. soror* Perkins, des îles Hawaii, obtenu des larves de Drosophiles.

ANHANG.

NOTIZEN ÜBER DIE BIOLOGIE DER VON DR. FERRIÈRE BESTIMMTEN LYPEROSIA-PARASITEN

von Prof. Dr. E. HANDSCHIN.

Da über die Biologie der beiden Spalangien, *Spalangia sundaica* Gr. und *orientalis* Gr. in einer speziellen Arbeit eingehend berichtet werden soll, seien hier anhangsweise der Arbeit von Dr. FERRIÈRE einige kurze Notizen über die Beobachtungen beigegeben, welche auf die von ihm bestimmten Parasiten Bezug haben.

Meist handelte es sich bei allen Formen nur um gelegentlich auftretende Arten. Doch war es möglich, die eine oder andere zu züchten und weiter zu verfolgen.

---

[1] Trans. R. Soc. S. Australia, 39, 1915, p. 441.
[2] Trans. R. Soc. S. Australia, 40, 1916, p. 14.
[3] Das Tierreich, Fasc. 44, 1916, p. 52.

Tachinaephagus giraulti Johnst. et Tiegs fand sich 2 Mal in Buitenzorg. Einmal (20.VIII) schlüpften aus 29 Puppen 20 Fliegen (eine war tot), 18 andere Parasiten, sowie 4 Männchen und 12 Weibchen dieser Art. Später lieferten 93 Puppen (1.X.) 80 Fliegen (6 tot); aus den restlichen 7 Puppen entwickelten sich noch 27 Parasiten, wovon 2 Männchen und 3 Weibchen von *Tachinaephagus.* Es dürften demnach wie bei *Phaenopria* viele Eier in ein Fliegentönnchen abgelegt werden.

Dies gilt auch in erhöhtem Masse für *Trichospilus pupivora* Ferr., die nur ein einziges Mal angetroffen wurde. Aus 6 Fliegenpuppen aus der Umgebung von Buitenzorg entwickelten sich 305 Stück dieses Parasiten. Alle schlüpften aus einem einzigen Tönnchen !

Phaenopria fimicola Ferr. und eine verwandte Form aus Java verhielten sich wie *Tachinaephagus.* Die Tiere schickten sich in Gefangenschaft sehr leicht zur Kopulation an. Doch wurden nur selten frische Puppen parasitiert. In Fällen wo dies eintrat, schlüpften durchschnittlich 10 Parasiten aus einer Puppe. Auf diese Weise wird wohl das Endresultat, d.h. die Parasitenmenge stark vergrössert. Doch ist der Grad der Parasitierung ein relativ geringer. So ist für Java der Parasitierungsgrad dieser Form auf ca. 0.3% errechnet worden, obgleich nach unsern Tabellen ca. 700 Parasiten gezüchtet worden sind.

Als Entwicklungsdauer wurden 21 Tage festgestellt.

Die Form zeigt eine schwache, wenn auch deutliche Proterandrie.

In einer Kultur wurden 4 Weibchen 25 Puppen verabfolgt. Sie infizierten nur 4 Puppen und aus diesen entwickelten sich 16 Männchen und 4 Weibchen, also durchschnittlich 5 Tiere per Puppe. Es soll damit aber nicht gesagt sein, dass die Weibchen ihren gesammten Eivorrat in eine Puppe versenken. Hierüber liegen zu ungenügende Beobachtungen vor.

Anders scheint das Verhalten von *Cerchysius lyperosiae* zu sein. Die Form fand sich in Puppen von *Lyperosia* aus Pekaloengan und entwickelte sich blos in jeweils einem Exemplar aus einer Puppe. Im ganzen wurden aus 200 Fliegenpuppen 176 lebende und 19 Tote Fliegen erhalten. Dazu kommen 3 Staphyliniden und 2 unserer Parasiten.

Versuche die einzelnen Formen zu propagieren, mislangen. So wurde, wie betont, die Arbeit speziell mit den beiden *Spalangia* Arten durchgeführt, die ein weit grösseres biotisches Potential besitzen als alle die hier erwähnten Formen.

T. 40, nº 35. — Décembre 1933.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LES TOMES 31 A 40
(1924 à 1933)

DE LA

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE[1]

[1] La table des matières contenues dans les 30 premiers volumes se trouve dans le tome 30 (1922-23), p. 471 à 488.

Baer, J. G. La pathogénie de quelques helminthiases. T. 39 (1932), pp. 251-260.
— Contribution à l'étude de la Faune helminthologique africaine. T. 40. (1933), pp. 31-84; 23 fig., 2 pl.
— Note sur un nouveau Trématode, *Clinostomum lophophallum* sp. nov., avec quelques considérations générales sur la famille des *Clinostomidae*. T. 40 (1933), pp. 317-342; 3 fig.
Baer, J. G. et Brocher, J. E. W. Un cas intéressant de gale psoroptique chez le Cobaye. T. 40 (1933), pp. 207-210.
— Voir: Avel et Baer. T. 36 (1929), p. 641.
Baier, L. und Erhard, H. Ueber das Hörvermögen der Kohlweissling-Raupe *(Pieris brassicae L.)*. T. 36 (1929), pp. 217-220.
Baltzer, F. Ueber die Giftwirkung der weiblichen *Bonellia* und ihre Beziehung zur Geschlechtsbestimmung der Larve. T. 32 (1925), pp. 87-93.
— Ueber die Vermännlichung indifferenter *Bonellia*-Larven durch *Bonellia*-Extrakte. T. 33 (1926), pp. 359-374; 6 Textfig.
— Neue Versuche über die Bestimmung des Geschlechts bei *Bonellia viridis*. T. 35 (1928), pp. 225-231.
— Ueber die Entwicklung des Tritonmerogons *Triton taeniatus* (♀) × *cristatus* ♂. T. 37 (1930), pp. 325-332; 4 Textfig.
— Ueber die Orientierung der Trichterspinne *Agalena labyrinthica* (Cl.) nach der Spannung des Netzes. T. 37 (1930), pp. 363-369; 4 Textfig.
— Entwicklungsmechanische Untersuchungen an *Bonellia viridis*. I. T. 38. (1931), pp. 361-371.
— Ueber die ohne Rüsselparasitismus entstehenden Spätmännchen (genetische Männchen) der *Bonellia viridis*. T. 39 (1932), pp. 281-305.
— Demonstration von männlichen Bonellialarven. T. 40 (1933), pp. 243-246; 1 Textfig.
— Voir: Bartels et Baltzer. T. 35 (1928), p. 247.
Barbey, A. La forêt incendiée, champ d'activité des Insectes. T. 38 (1931), pp. 393-400; 1 pl.
Bartels, M. Ueber den Fressmechanismus und den chemischen Sinn einiger Netzspinnen. T. 37 (1930), pp. 1-42; 11 Textfig. 2 Tab.
— Beitrag zur Kenntnis der Schweizerischen Spinnenfauna. T. 38 (1931), pp. 1-30.
Bartels, M. und Baltzer, F. Ueber Orientirung und Gedächtnis der Netzspinne *Agelena labyrinthica*. T. 35 (1928), pp. 247-258; 3 Textfig.
Baumann, F. Experimente über den Geruchsinn der Viper. T. 34 (1927), pp. 173-184; 7 Textfig.
— Ueber die Bedeutung des Bisses und des Geruchsinnes für den Nahrungserwerb der Viper. T. 35 (1928), pp. 233-239.
Beauchamp (de), P. Turbellariés Triclades de l'Inde méridionale. T. 37 (1930), pp. 673-746; 29 fig., 1 pl.
Bedot, M. Matériaux pour servir à l'histoire des Hydroïdes. 7me période (1901-1910). T. 32 (1925), Supplément, pp. 1-657.
Benoit, J. Démonstration de l'inversion expérimentale du sexe chez la Poule (préparations microscopiques et micro-photographies). T. 39 (1932), pp. 247-249.
Bigler, W. Zur Verbreitung der Diplopoden des schweizerischen Nationalparks. T. 32 (1925), pp. 73-76.
Billard, A. Notes critiques sur divers genres et espèces d'Hydroïdes, avec la description de trois espèces nouvelles. T. 31 (1924), pp. 53-74; 3 fig.

Pictet, A. Localisation, dans une région du Parc national suisse, d'une race constante de Papillons exclusivement composée d'hybrides. T. 33 (1926), pp. 399-403; 1 carte.
— La proportion sexuelle dans la descendance des races croisées. T. 33 (1926), pp. 404-406.
— La variation des Papillons au Parc national suisse et ses rapports avec le Mendélisme. T. 34 (1927), pp. 193-206; 1 carte.
— Le déterminisme des proportions numériques entre les divers composants d'une population mixte de Lépidoptères (Résumé). T. 35 (1928), pp. 241-246.
— Les conditions du déterminisme des proportions numériques entre les composants d'une population polymorphe de Lépidoptères. T. 35 (1928), pp. 473-505; 1 fig., 1 pl.
— Sur les degrés de fertilité dans la descendance d'un croisement interspécifique de Cobayes. Note préliminaire. T. 36 (1929), pp. 207-212.
— Sur le double accouplement et la double ponte de *Lasiocampa quercus* L. (Lépidoptères). T. 38 (1931), pp. 373-375.
— Recherches expérimentales sur le double accouplement et la double ponte de *Lasiocampa quercus* (Lépidoptères) et sur les conséquences génétiques qui en résultent. T. 38 (1931), pp. 449-467.
Piquet, J. Détermination du sexe chez les Batraciens en fonction de la température. T. 37 (1930), pp. 173-281; 49 fig., 1 pl.
Ponse, K. L'organe de Bidder et le déterminisme des caractères sexuels secondaires du Crapaud (*Bufo vulgaris* L.). T. 31 (1924), pp. 177-336; 14 fig., 3 pl.
— L'évolution de l'organe de Bidder et la sexualité chez le Crapaud. T. 34 (1927), pp. 217-220.
— Voir: Guyénot, Naville et Ponse. T. 31 (1924-25), p. 399.
— Voir: Guyénot et Ponse. T. 33 (1926), p. 213.
— Voir: Guyénot, Ponse, Dottrens, Vallette et Trolliet. T. 40 (1933). p. 217.
Portmann, A. Dedifferenzierung bei Seeanemonen und ihre Bedeutung für das Problem der Axialgradienten. T. 34 (1927), pp. 161-164.
— Die Dotterresorption des Cephalopodenembryos und die Funktion der embryonalen Leber. T. 36 (1929), pp. 201-205; 1 Textfig.
— et Jecklin, L. Die Bedeutung der Schale für den Wasserhaushalt der Eier von Enten und Haubentauchern. T. 40 (1933), pp. 179-186.
Probst, G. Regenerationsstudien an Anneliden und *Branchiostoma lanceolatum* (Pallas). T. 37 (1930), pp. 343-351; 3 Textfig., 1 pl.
Reichel, M. Etude anatomique du *Phreatobius cisternarum* Goeldi, Silure aveugle du Brésil. T. 34 (1927), pp. 285-403; 15 fig., 5 pl.
Reichensperger, A. Neue südamerikanische Histeriden als Gäste von Wanderameisen und Termiten. II Teil. T. 31 (1924), pp. 117-153; 1 Textfig., 1 Taf.
Revilliod, P. Maurice Bedot 1859-1927. T. 35 (1928), pp. 1-16; avec 1 portrait.
Rahm, P. Wie überwintern die in Moos- und Flechtenrasen der Alpinen Region eingefrorenen bryophilen Tiere (Tardigraden, Nematoden und Rotatorien) ? T. 35 (1928), pp. 271-275.
Ris, F. Odonata aus Süd-Angola. T. 38 (1931), pp. 97-112; 5 Textfig.
Roewer, C. Fr. Süd-Indische Skorpione, Chelonethi und Opilioniden. T. 36 (1929), pp. 609-639; 13 Textfig.
Roux, J. Notes sur une collection de Reptiles et d'Amphibiens de l'île Nias. T. 32 (1925), pp. 319-321.

BULLETIN-ANNEXE DE LA REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE.

656
58
714

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

TOME 40

Avec 10 planches.

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1933

Tome 40. Fascicule 1 (Nos 1 à 7). Janvier 1933.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1933

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Tome 40. En cours de publication.

Pages

Tome 40. Fascicule 2 (Nos 8 à 21). Mai 1933.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

Ce fascicule renferme les travaux présentés à l'Assemblée générale de la Société Zoologique Suisse, tenue à Neuchâtel, les 11 et 12 mars 1933.

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1933

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Tome 40. En cours de publication.

Pages

(La suite page 3 de la couverture).

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**

(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

RÉSULTATS DES RECHERCHES SCIENTIFIQUES
ENTREPRISES AU PARC NATIONAL SUISSE

N° 6

A. BARBEY

Les Insectes forestiers du Parc national suisse

avec 24 planches et une carte.

H. R. Sauerländer et Cie, éditeurs, Aarau 1932. Prix frs 12.

L'auteur qui est connu par ses nombreux travaux d'entomologie appliquée traite dans cette étude de toutes les espèces d'insectes qui attaquent les essences ligneuses du Parc national. Un premier chapitre consacré au « milieu forestier » est suivi de la description succincte de 61 insectes xylophages ou phyllophages et de nombreuses observations concernant leur biologie et leur importance dans l'économie forestière. Les planches représentant les phases évolutives des ravageurs dans leur ambiance naturelle ajoutent à la clarté et à la valeur didactique de ce mémoire et le rendent aussi précieux pour l'entomologiste que pour l'expert forestier. J. C.

Tome 40. Fascicule 3 (Nos 22 à 30). Juillet 1933.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENEVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

GENÈVE

IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1933

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Tome 40. En cours de publication.

(La suite page 3 de la couverture).

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**

(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

Tome 40. Fascicule 4 (Nos 31 à 35). Décembre 1933.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1933

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Tome 40. En cours de publication.

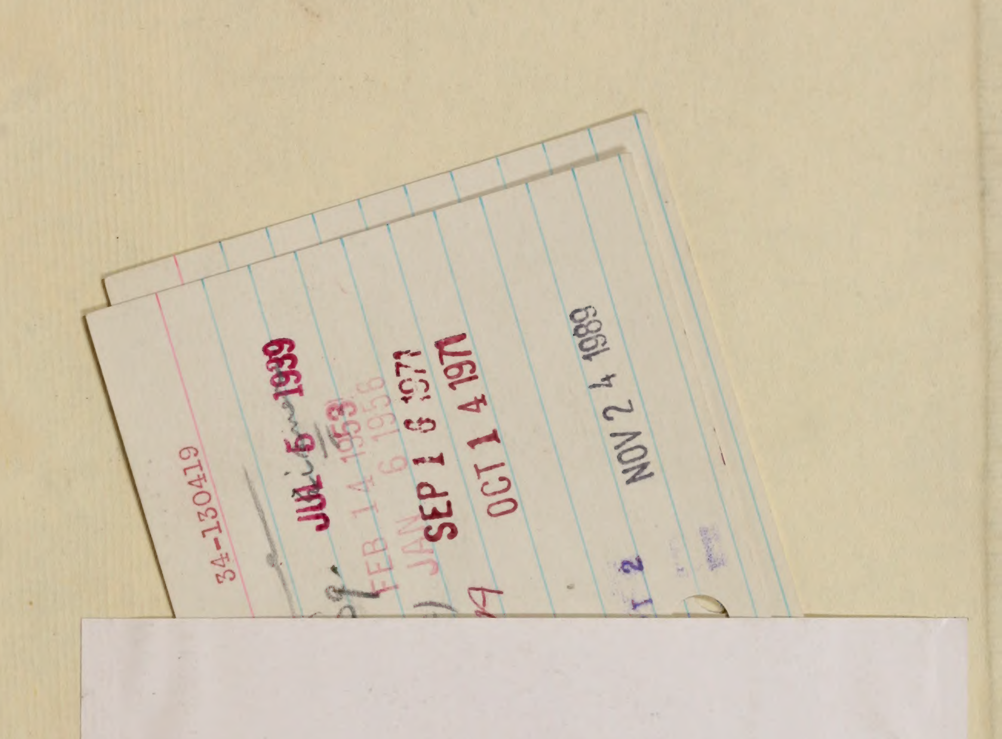
(La suite page 3 de la couverture).

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**

(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.


34-130419
JUL 5 1939
FEB 14 1953
JAN 6 1956
SEP 16 1971
OCT 14 1971
NOV 24 1989


AMNH LIBRARY
100163651